



Joukkoliikenteen vaikutusten arviointi

Yleisohje



Tekijät Strafica Oy		Julkaisun laji Ohje	
Heikki Metsäranta, Hannu Pesonen,		Toimeksiantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	
Heidi Sandberg		Toimielimen asettamispäivämäärä	
Julkaisun nimi Joukkoliikenteen vaikutusten arviointi. Yleisohje			
Tiivistelmä <p>Yleisohje sisältää yhteiskuntataloudellisen arvioinnin kehikon ja yleiset periaatteet joukkoliikenteen edistämisen vaikutusten arviointiin. Ohje tarkentaa voimassa olevaa Liikenneväylähankkeiden arvioinnin yleisohjetta ja sitä voi käyttää rinnan Ratainvestointien hankearviointiohjeen sekä Matkakeskushankkeiden vaikutusarviointikehikon kanssa.</p> <p>Yleisohjetta voi soveltaa kaikkeen joukkoliikenteeseen liittyvään vaikutusten arviointiin mm. aluehallinnossa. Yleisohjeen noudattaminen on erityisen perusteltua silloin, kun arvioinnin kohde on kilpailemassa valtion rahoituksesta muiden liikennemuotojen hankkeiden kanssa. Vaikka joukkoliikenne on eräissä tapauksissa itseisarvoista peruspalvelua, on useimmiten olemassa vaihtoehtoja ja siten tarve vaikutusten arviointiin. Hyvin tehty vaikutusten arviointi tulee nähdä myös keinona edistää joukkoliikennettä.</p> <p>Ohjeessa käydään läpi olennaisten vaikutusten määrittämisen ja arvottamisen tapoja. Kannattavuuslaskelman laatiminen opastetaan paikoin melko tarkasti. Vaikuttavuuden arvioinnista kuvataan periaatteet sekä yksinkertainen tapa tavoitteiden toteutumisen määrälliseen arviointiin. Ohjeessa käsitellään myös toteutettavuuden arviointia, raportointia ja dokumentointia sekä jälkiarviointia yleisellä tasolla. Ohjeeseen sisältyy kahdeksan esimerkkitarkastelua, jotka havainnollistavat ohjeen soveltamismahdollisuuksia erityyppisiin arviointikohteisiin.</p> <p>Joukkoliikenteen edistämisen olennaiset vaikutukset kohdistuvat tavallisesti matkan palvelutasoon ja sitä kautta joukkoliikenteen kysyntään. Näiden arviointiin liittyy erityispiirteinä mm. matkan laatutekijöiden arvottaminen sekä kulkumuotoa vaihtavien hyötyjen arviointi. Mainittujen erityispiirteiden hallinta on tässä ohjeessa käsitelty nykyistä arviointikäytäntöä mukaillen. Opas on muutoinkin luonteeltaan toteava eikä sisällä suositeltujen toimintatapojen tarkempia perusteluja tai pohdintaa. Oppaassa jätetään tarkoituksellisesti myös väljyyttä, koska jokaisella arvioinnilla on erityispiirteensä.</p>			
Avainsanat (asiasanat) Joukkoliikenne, vaikutusarviointi, vaikutukset, vaikuttavuus, kustannus-hyötyanalyysi			
Muut tiedot Yhteyshenkilö/LVM: Tuomo Suvanto			
Sarjan nimi ja numero Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 50/2007		ISSN 1457-7488 (painotuote) 1795-4045 (verkkojulkaisu)	ISBN 978-952-201-928-8 (painotuote) 978-952-201-929-5 (verkkojulkaisu)
Sivumäärä (painotuote) 118	Kieli suomi	Hinta	Luottamuksellisuus julkinen
Jakaja Liikenne- ja viestintäministeriö		Kustantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	



Författare Strafica Ab		Typ av publikation Anvisning	
Heikki Metsäranta, Hannu Pesonen,		Uppdragsgivare Kommunikationsministeriet	
Heidi Sandberg		Datum för tillsättandet av organet	
Publikation Allmän anvisning för bedömning av kollektivtrafik			
Referat <p>Denna allmänna anvisning utgör en ram för samhällsekonomisk bedömning och allmänna principer för bedömning av konsekvenserna när kollektivtrafiken främjas. Anvisningen preciserar den gällande allmänna anvisningen Liikenneväylähankkeiden arvioinnin yleisohje och kan användas parallellt med anvisningarna Ratainvestointien hankearviointiohje och Matkakeskushankkeiden vaikutusarviointikehikko.</p> <p>Denna allmänna anvisning kan tillämpas bl.a. inom regionalförvaltningen på all konsekvensbedömning i anslutning till kollektivtrafik. Det är särskilt motiverat att följa den allmänna anvisningen då föremålet för bedömningen konkurrerar om statsfinansieringen med projekt som innehåller andra trafikformer. Trots att kollektivtrafiken i vissa fall är en basservice med egenvärde finns det i allmänhet alternativ och därmed behov att bedöma konsekvenserna. En väl utförd konsekvensbedömning skall också ses som ett medel att främja kollektivtrafiken.</p> <p>I anvisningen behandlas olika sätt att definiera och utvärdera väsentliga konsekvenser. Anvisningarna för uppgörande av en lönsamhetskalkyl är bitvis rätt så detaljerade. När det gäller bedömningen av effektivitet beskrivs principerna och ett enkelt sätt att beräkna hur målen har uppnåtts. I anvisningen behandlas också en bedömning av genomförbarhet, rapportskrivning och dokumentation samt en efterbedömning på allmän nivå. Anvisningen omfattar åtta fallstudier som illustrerar möjligheterna att tillämpa anvisningen på olika typer av bedömningsobjekt.</p> <p>De väsentliga konsekvenserna av att främja kollektivtrafiken berör vanligen resans servicenivå och därigenom också efterfrågan på kollektivtrafik. Bland annat en utvärdering av resans kvalitetsfaktorer och en bedömning av nyttan för dem som börjar använda kollektivtrafik ingår som särdrag i konsekvensbedömningarna. Hanteringen av nämnda särdrag följer den nuvarande bedömningspraxisen som har behandlats i denna anvisning. Anvisningen är till sin karaktär bekräftande och i den varken motiveras eller resoneras de verksamhetssätt som rekommenderas. I anvisningen lämnas också avsiktligt ett spelrum, eftersom varje bedömning har sina särdrag.</p>			
Nyckelord Kollektivtrafik, konsekvensbedömning, konsekvenser, effektivitet, nyttokostnadsanalys			
Övriga uppgifter Kontaktperson på kommunikationsministeriet är Tuomo Suvanto.			
Seriens namn och nummer Kommunikationsministeriets publikationer 50/2007		ISSN 1457-7488 (trycksak) 1795-4045 (nätpublikation)	ISBN 978-952-201-928-8 (trycksak) 978-952-201-929-5 (nätpublikation)
Sidoantal (trycksak) 118	Språk finska	Pris	Sekretessgrad offentlig
Distribution Kommunikationsministeriet		Förlag Kommunikationsministeriet	



Authors Strafica Ltd.	Type of publication Instruction		
Heikki Metsäranta, Hannu Pesonen,	Assigned by Ministry of Transport and Communications		
Heidi Sandberg	Date when body appointed		
Name of the publication Guidelines for the assessment of public transport projects			
Abstract <p>These guidelines present a general framework for assessing the impacts of measures promoting or otherwise affecting public transport. The guidelines for the assessment of public transport projects follow the general instructions presented by the Ministry of Transport and Communications for the assessment of transport infrastructure projects.</p> <p>These guidelines are applicable for all assessments related to public transport at the national level, as well as in regional and local administrations. It is required to follow these guidelines in the assessment of state-financed projects. Even if the mere existence of public transport is often a value as such, alternative ways of producing the required services may be found and thus, there is a need for impact assessment. An assessment of good quality can also be seen as an important measure to promote public transport.</p> <p>The guidelines include guidance on the methods and practises to define and value the substantial impacts of public transport improvements. The instructions for the cost-benefit calculation, however, are more detailed. The requirements for and principles of the effectiveness assessment, and a simple quantitative method to measure the achievement of the policy objectives, have been presented. The feasibility analysis and ex-post analysis of the projects as well as the documentation and reporting of the assessment have received attention, too. There are eight case assessments of various types to demonstrate how to adapt the guidelines to practise.</p> <p>The relevant impact of promoting public transport is the increase of level of service leading in turn to an increase in the public transport demand. To determine the benefits of such a change requires the valuation of quality factors (access walk time, waiting time, transfer time) and the calculation of the impacts of modal shift. In these guidelines the instructions to handle these public transport specific features follow the current assessment practise. The guidelines are by nature descriptive and do not include argumentation and discussion concerning the given recommendations. In addition, many of the instructions have been formulated loosely in order to improve the applicability.</p>			
Keywords Public transport, impact assessment, impacts, effectiveness, cost-benefit analysis			
Miscellaneous Contact person at the Ministry: Mr Tuomo Suvanto			
Serial name and number Publications of the Ministry of Transport and Communications 50/2007	ISSN 1457-7488 (printed version) 1795-4045 (electronic version)	ISBN 978-952-201-928-8 (printed version) 978-952-201-929-5 (electronic version)	
Pages (printed version) 118	Language Finnish	Price	Confidence status Public
Published and distributed by Ministry of Transport and Communications			

ALKUSANAT

Tämä yleisohje määrittelee periaatteet joukkoliikenteeseen liittyvien kehittämistoimien vaikutusten arvioimiseksi. Ohje tarkentaa Liikenneväylähankkeiden arvioinnin yleisohjetta ja täydentää joukkoliikenteen arvioinnin nykyisiä ohjeita eli Joukkoliikenne hankearvioinnissa -ohjetta, Ratainvestointien hankearvointiohjetta ja Matkakeskushankkeiden vaikutusarvointikehikkoa.

Yleisohjeessa esitetään joukkoliikenteen arviointiin kehikko, joka yhtäältä antaa opastusta hyvin erityyppisten joukkoliikennetoimien arviointiin ja toisaalta yhdenmukaistaa isojen joukkoliikennehankkeiden arviointikäytäntöjä. Vertailukelpoisuuden kannalta ohjeessa on tärkeintä arvioinnin rakenne ja kannattavuuslaskelma.

Liikenne- ja viestintäministeriössä työn ohjauksesta vastasi Tuomo Suvanto. Työn ohjausryhmään kuuluivat lisäksi Katariina Myllärniemi liikenne- ja viestintäministeriöstä, Anton Goebel Tiehallinnosta, Raimo Valtanen YTV:stä, Mika Periviita Tampereen kaupungilta, Juhani Hallenberg Etelä-Suomen lääninhallituksesta sekä Ville Lehmuskoski HKL:stä.

Työn konsulttina toimi Strafica Oy, jossa työstä vastasi Heikki Metsäranta. Hannu Pesonen osallistui työhön esimerkkiarviointien laatijana sekä keskustelukumppanina. Heidi Sandberg laati matkustajainformaatiohankkeen esimerkkiarvioinnin. Ohjausryhmän ohella työn tekijöitä evästivät 26 joukkoliikenteen ja vaikutusarvioinnin asiantuntijaa maaliskuussa pidetyssä työseminaarissa. Lisäksi Harri Lahelma Ratahallintokeskuksesta kommentoi raporttia sen luonnosvaiheessa.

Helsingissä 28. päivänä syyskuuta 2007

Tuomo Suvanto

Neuvotteleva virkamies

SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT.....	9
1 YLEISOHJEEN TARKOITUS JA SOVELTAMINEN	12
2 JOUKKOLIIKENTEE ARVIOINTIKEHIKKO.....	13
2.1 JOUKKOLIIKENTEE ARVIOINNIN TARVE JA ERITYISPIIRTEITÄ	13
2.2 JOUKKOLIIKENTEE EDISTÄMISEN VAIKUTUSMEKANISMIT	14
2.3 ARVIOINTITILANTEET JA -TAPAUKSET.....	17
2.3.1 Arvointitilanteet.....	17
2.3.2 Arvointitapaukset	18
2.4 ARVIOINNIN VAIHEET	20
2.4.1 Arvioinnin kohteen kuvaus	21
2.4.2 Vaikutusten arviointi ja arvottaminen	22
2.4.3 Vaikutusten analysointi	22
2.4.4 Dokumentointi, raportointi ja yhteenveto.....	23
3 ARVIOINNIN KOHTEN KUVAUS.....	24
3.1 LÄHTÖKOHDAT, TAVOITTEET, ENNUSTEET JA SISÄLTÖ.....	24
3.2 VERTAILUASETELMA	25
4 VAIKUTUKSET JA NIIDEN ARVOTTAMINEN.....	26
4.1 VAIKUTUKSET JOUKKOLIIKENTEE KÄYTÖN PALVELUTASOON	26
4.1.1 Arvioitavat palvelutasotekijät.....	26
4.1.2 Palvelutasovaikutusten arviointi ja arvottaminen.....	29
4.2 VAIKUTUKSET LIIKENTEE KYSYNTÄÄN.....	34
4.2.1 Ennusteiden tarve	34
4.2.2 Ennustemenetelmät.....	35
4.3 VAIKUTUKSET LIIKENTEE KUSTANNUKSIIN	37
4.3.1 Arvioitavat kustannusvaikutukset	37
4.3.2 Liikenteen kustannuksiin kohdistuvien vaikutusten arviointi ja arvottaminen	37
4.4 VAIKUTUKSET LIIKENNETURVALLISUUTEEN.....	39
4.4.1 Arvioitavat liikenneturvallisuusvaikutukset.....	39
4.4.2 Liikenneturvallisuusvaikutusten arviointi ja arvottaminen	39
4.5 VAIKUTUKSET YMPÄRISTÖÖN	41
4.5.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset	41
4.5.2 Ympäristövaikutusten arviointi ja arvottaminen	42
4.6 VAIKUTUKSET TALOUTEEN.....	44
4.6.1 Arvioitavat taloudelliset vaikutukset	44
4.6.2 Taloudellisten vaikutusten arviointi ja arvottaminen	44
4.7 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen	46
4.7.1 Arvioitavat yhdyskuntarakenteelliset vaikutukset.....	46
4.7.2 Yhdyskuntarakenteellisten vaikutusten arviointi ja arvottaminen.....	47
4.8 VAIKUTUKSET ERI VÄESTÖRYHMIEN HYVINVOINTIIN	48
4.8.1 Arvioitavat eri väestöryhmien hyvinvointiin kohdistuvat vaikutukset	48
4.8.2 Liikkumiseen kohdistuvien vaikutusten arviointi ja arvottaminen.....	48
4.9 VAIKUTUKSET ALUEIDEN HYVINVOINTIIN	50
4.9.1 Arvioitavat alueiden kehittymiseen kohdistuvat vaikutukset	50
4.9.2 Alueiden kehittymiseen kohdistuvien vaikutusten arviointi ja arvottaminen...	50

5	VAIKUTUSTEN ANALYSOINTI.....	52
5.1	KANNATTAVUUSLASKELMA	52
5.1.1	<i>Yleiset periaatteet</i>	52
5.1.2	<i>Laskelman rakenne.....</i>	52
5.1.3	<i>Laskelmaan sisältyvien erien määrittäminen</i>	54
5.1.4	<i>Laskelman herkkyystarkastelu.....</i>	57
5.2	VAIKUTTAVUUDEN ARVIOINTI	58
5.3	TOTEUTETTAVUUDEN ARVIOINTI	60
5.4	PÄÄTELMÄT	61
6	RAPORTOINTI JA DOKUMENTOINTI.....	62
7	JÄLKIARVIOINTI.....	63
8	ESIMERKKIARVIOINNIT.....	64
8.1	LIITYNTÄLIIKENTEEEN KEHITTÄMINEN	64
8.1.1	<i>Arvioinnin kohteen kuvaus</i>	64
8.1.2	<i>Vaikutusten kuvaus ja arvottaminen.....</i>	65
8.1.3	<i>Vaikutusten analyysi ja päätelmät.....</i>	68
8.2	SUUREN KAUPUNKISEUDUN JOUKKOLIIKENNEJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN.....	70
8.2.1	<i>Arvioinnin kohteen kuvaus</i>	70
8.2.2	<i>Vaikutusten kuvaus ja arvottaminen.....</i>	73
8.2.3	<i>Vaikutusten analyysi ja päätelmät.....</i>	77
8.3	MATKUSTAJAINFORMAATION KEHITTÄMINEN	82
8.3.1	<i>Arvioinnin kohteen kuvaus</i>	82
8.3.2	<i>Vaikutusten kuvaus ja arvottaminen.....</i>	84
8.3.3	<i>Vaikutusten analyysi ja päätelmät.....</i>	86
8.4	KAUKOJUNALIIKENTEEEN KEHITTÄMINEN	87
8.4.1	<i>Arvioinnin kohteen kuvaus</i>	87
8.4.2	<i>Vaikutusten kuvaus ja arvottaminen.....</i>	88
8.4.3	<i>Vaikutusten analyysi ja päätelmät.....</i>	91
8.5	KAUPUNKIVÄYLÄN PARANTAMINEN	93
8.5.1	<i>Hankekuvaus</i>	93
8.5.2	<i>Vaikutusten kuvaus ja arvottaminen.....</i>	94
8.6	UUSI ASEMA JA MAANKÄYTTÖ	97
8.6.1	<i>Hankekuvaus</i>	97
8.6.2	<i>Vaikutusten kuvaus ja arvottaminen.....</i>	98
8.6.3	<i>Vaikutusten analyysi ja päätelmät.....</i>	100
8.7	PALVELULIIKENTEEEN ALOITTAMINEN	102
8.7.1	<i>Hankekuvaus</i>	102
8.7.2	<i>Vaikutusten kuvaus ja arvottaminen.....</i>	103
8.7.3	<i>Vaikutusten analyysi ja päätelmät.....</i>	104
8.8	LIPUNHINNAN MUUTOS	106
8.8.1	<i>Hankekuvaus</i>	106
8.8.2	<i>Vaikutusten kuvaus ja arvottaminen.....</i>	106
8.8.3	<i>Vaikutusten analyysi ja päätelmät.....</i>	109
	LÄHDELUETTELO.....	112
	SANASTOA	114

1 YLEISOHJEEN TARKOITUS JA SOVELTAMINEN

- Yleisohje sisältää yhteiskuntataloudellisen arvioinnin kehikon ja yleiset periaatteet joukkoliikenteen edistämisen vaikutusten arviointiin.
- Yleisohjetta voi soveltaa kaikkeen joukkoliikenteeseen liittyvään vaikutusten arviointiin mm. aluehallinnossa. Yleisohjeen noudattaminen on erityisen perusteltua silloin, kun arvioinnin kohde on kilpailemassa valtion rahoituksesta muiden liikennemuotojen hankkeiden kanssa.

Yleisohjeessa esitetään neuvoja joukkoliikenteeseen kohdistuvien toimien, hankkeiden sekä ohjelmien vaikutusten arviointiin ja analysointiin. Yleisohjeen noudattaminen edistää joukkoliikennehankkeiden toteutumista siten, että:

- vaikutuksista aiempaa suurempi osa esitetään rahamääräisenä
- noudatetaan yhdenmukaisuutta ja vertailukelpoisuutta väylähankkeiden arviointiohjeiden (YHTALI) kanssa
- ei-rahamääräiset vaikutukset tunnistetaan, analysoidaan ja kuvataan aiempaa perusteellisemmin ja systemaattisemmin.

Liikenne- ja viestintäministeriön ohjelmiin suunniteltavien joukkoliikennehankkeiden vaikutusarviointi on käytännössä perusteltua tehdä tämän yleisohjeen mukaisesti. Yleisohjetta voi lisäksi soveltaa laajasti hyvinkin erilaisiin joukkoliikennehankkeisiin niin liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalalla kuin lääninhallituksissa, kunnissa, maakuntaliitoissa sekä mahdollisesti muissakin organisaatioissa. Yleisohjetta voidaan soveltuvin osin käyttää apuna myös joukkoliikennehankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnissa varsinaisten YVA- ja SOVA-ohjeiden täydentäjänä.

Yleisohje tarkoittaa *Liikenneväylähankkeiden arvioinnin yleisohjetta* (Liikenne- ja viestintäministeriö 2003) joukkoliikenteen vaikutusten arviointiin. Yleisohje on siten rinnakkainen *Ratainvestointien hankearviointiohjeen* (Ratahallintokeskus 2004), Tiehallinnon *Joukkoliikenne hankearvioinnissa* -ohjeen (Tiehallinto 2001), *Matkakeskushankkeiden vaikutusarviointikehikon* (Liikenne- ja viestintäministeriö 2002a), *Liikennetelematiikkahankkeiden arviointiohjeen* (Liikenne- ja viestintäministeriö 2002b) ja *Kevyen liikenteen vaikutusten arvioinnin yleisohjeen* (Liikenne- ja viestintäministeriö 2004a) kanssa.

Opas on luonteeltaan toteava eikä sisällä suositeltujen toimintatapojen tarkempia perusteluja tai pohdintaa. Oppaassa jätetään tarkoituksellisesti myös väljyyttä, koska jokaisella arvioinnilla on erityispiirteensä.

Luku 8 sisältää esimerkkejä vaikutusten arvioinnista eri tyyppisissä hankkeissa. Esi-merkkien tarkoituksena ei ole toimia malleina siitä, miten arviointi kussakin samankaltaisessa tapauksessa tulee tehdä, vaan havainnollistaa ja helpottaa jäsentämään ja soveltamaan ohjeessa annettuja suosituksia.

2 JOUKKOLIIKENTEN ARVIOINTIKEHIKKO

2.1 Joukkoliikenteen arvioinnin tarve ja erityispiirteitä

- **Joukkoliikenteen edistämisen olennaiset vaikutukset kohdistuvat tavallisesti matkan palvelutasoon ja sitä kautta joukkoliikenteen kysyntään. Näiden arviointiin liittyy useita huomioon otettavia erityispiirteitä.**
- **Vaikka joukkoliikenne on eräissä tapauksissa itseisarvoista peruspalvelua, on useimmiten olemassa vaihtoehtoja ja siten tarve vaikutusten arviointiin. Hyvin tehty vaikutusten arviointi tulee nähdä myös keinona edistää joukkoliikennettä.**

Joukkoliikenne on yhteiskunnan peruspalvelua, jonka tulisi olla kohtuuhintaan kaikkien sitä tarvitsevien saatavilla. Toisaalta joukkoliikenne on suurilla kaupunkiseuduilla välttämätön osa tehokasta liikennejärjestelmää ja suurten kaupunkien välisillä linjoilla liikeloudellisesti kannattavaa toimintaa.

Joukkoliikenteen käytön kasvu edistää monien yhteiskunnallisten tavoitteiden saavuttamista. Korvatessaan henkilöautoliikennettä joukkoliikenne parantaa liikenneturvallisuutta ja vähentää liikenteen ympäristöhaittoja. Joukkoliikenteellä on huomattava merkitys etenkin autottomalle väestölle liikkumisen mahdollisuuksien, peruspalvelujen saatavuuden, työssäkäynnin ja opiskelun kannalta.

Joukkoliikenteen käytön kasvu edellyttää sekä liikennöitsijöiden että julkishallinnon toimenpiteitä eli panostamista joukkoliikenteen palveluihin ja infrastruktuuriin. Tällöin nousee tärkeäksi kysymys siitä, mitkä ovat joukkoliikenteen edistämisen hyödyt ja haitat suhteessa siihen, että käytetään varat johonkin muuhun yhteiskunnan toimintaan. Päätöksenteko vaatii vaikutustietoa ja arviointia.

Joukkoliikenteen vaikutusten arviointiin liittyy mm. seuraavia erityispiirteitä:

- Liikkujan kokema palvelutaso syntyy infrastruktuurin, hinnan ja liikennepalvelun muodostamasta kokonaisuudesta. Myös esimerkiksi liikkumisympäristön laadun, liikkumisajankohdan, sään tai matkan tarkoituksen merkitys voi olla suuri.
- Joukkoliikenteen edistämisessä tärkeä tavoite on kulkutapaosuuden kasvattaminen. Joukkoliikenteen matkustajamäärien kasvu kevyen liikenteen kustannuksella ei toisaalta ole ympäristön eikä terveyden näkökulmista toivottavaa.
- Kysyntämuutosten hyötyjen ja haittojen rahamääräiseen arviointiin liittyy useita erityiskysymyksiä, joihin ei ”kiinteän matriisin” (liikenteen kokonaiskysyntä ja kulkumuotojakauma on sama kaikissa vaihtoehtoisissa) arviointiperinteessä ole totuttu. Subventioiden ja autoilun erityisverojen käsittely on yksi näistä kysymyksistä.
- Liikenteessä kuluvalle ajalla on erilainen merkitys joukkoliikenteellä kuin autolla kuljettaessa. Joukkoliikennematka koostuu eri osista, joiden painoarvot poikkeavat toisistaan.
- Joukkoliikenteellä on rooli eri väestöryhmien välisen tasa-arvon ja sosiaalisen oikeudenmukaisuuden parantamisessa.

2.2 Joukkoliikenteen edistämisen vaikutusmekanismit

- **Joukkoliikennettä voidaan edistää infrastruktuuria, palveluja sekä hallintoa ja yhteistyötä kehittämällä. Joukkoliikenteen kysyntään voidaan vaikuttaa myös tariffien ja markkinoinnin keinoin.**
- **Tavallisesti joukkoliikenteen arvioinnissa ovat olennaisia palvelutasomuutokset ja niistä seuraavat vaikutukset kysyntään sekä eri liikkujaryhmien liikkumismahdollisuuksiin, turvallisuuteen, ympäristöön, talouteen, yhdyskuntarakenteeseen ja alueiden kehittymisedellytyksiin.**

Joukkoliikenteeseen kohdistuvien toimien ja vaikutusten riippuvaisuuksia havainnollistaa kuva 1. Joukkoliikenteen kehittämistoimia ovat esimerkiksi seuraavat:

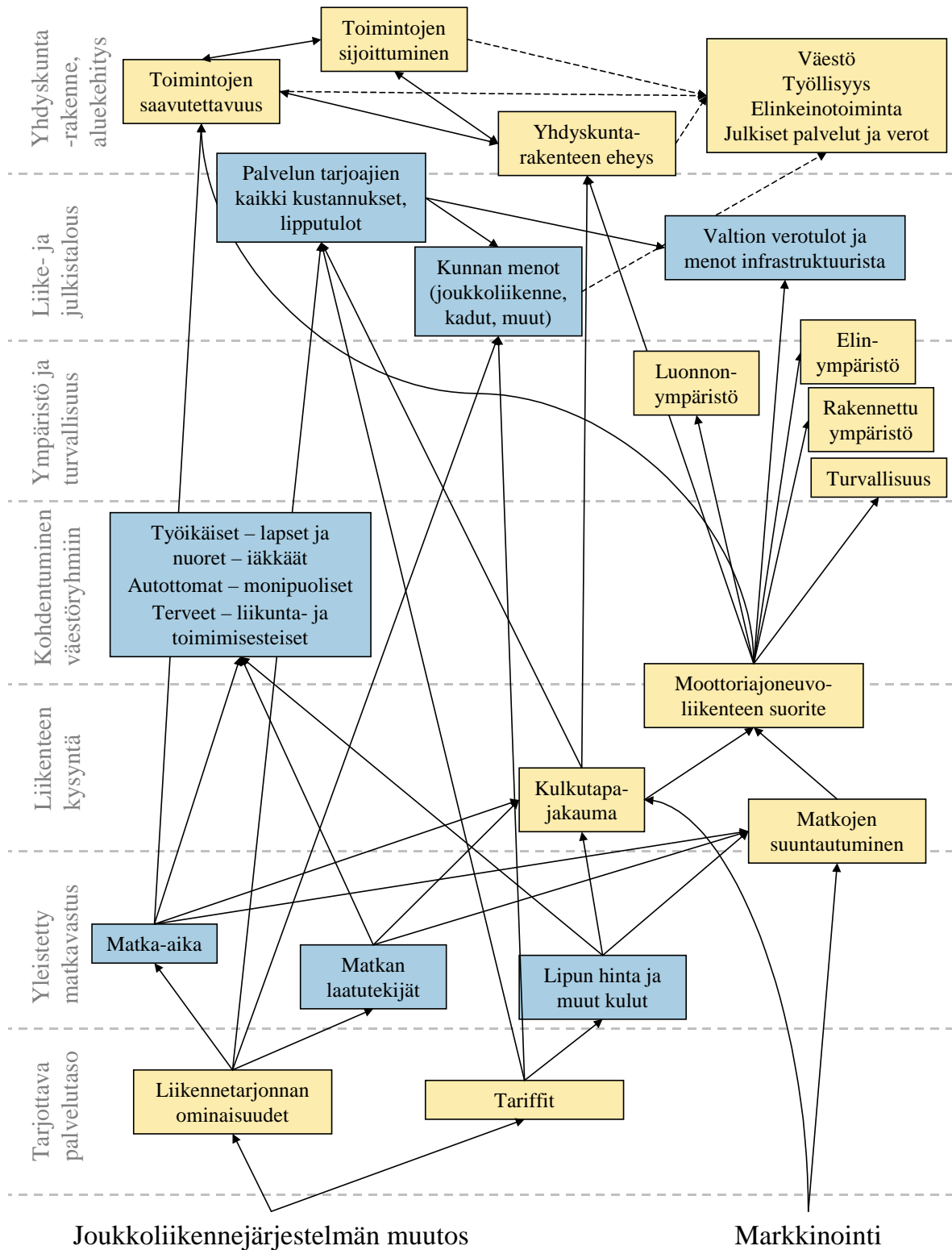
1. *Joukkoliikenteen infrastruktuurin kehittäminen:* Raiteiden ja ratojen, joukkoliikennekaistojen ja -etuisuuksien, terminaalien ja pysäkkien sekä liityntäpysäköinnin rakentaminen ja parantaminen.
2. *Joukkoliikenteen palveluiden kehittäminen:* Linjastosuunnittelu (reitit, tiheys, vuoroväli, jäsentely), matkojen yhdistelyn ja palveluliikenteen kehittäminen, joukkoliikennehenkilökunnan ammattitaidon kehittäminen, kaluston kehittäminen, informaation kehittäminen.
3. *Hallinnon ja yhteistyön kehittäminen:* Lippujärjestelmien kehittäminen, suunnitteluyhteistyö eri liikennemuotojen ja maankäytön suunnittelun kesken, rahoitustmallien kehittäminen.
4. *Kysyntään vaikuttaminen:* Tariffimuutokset, lipputuki, markkinointi.

Tavanomainen vaikutusketju lähtee joukkoliikenteen tarjonnan ominaisuuksien (kuten linjasto, liikennöinti, kalusto ja nopeus) tai tariffien muutoksesta, jotka molemmat vaikuttavat suoraan julkisten palvelujen tarjoamisen talouteen. Tarjontamuutoksen seurauksena matka-aika ja muut matkan laatutekijät muuttuvat. Tariffimuutokset vaikuttavat matkan hintaan.

Matkavastuksen muutos vaikuttaa matkojen suuntautumiseen ja kulkutapajakaumaan (jotka voivat muuttua myös esimerkiksi asenteiden muuttuessa tai autoilun kustannusten noustessa). Joukkoliikenteen tarjonnan ja kysynnän muutoksista seuraa muutos moottoriajoneuvoliikenteen suoritteissa. Liikenteen päästöjen, melun ja onnettomuuksien määrä on puolestaan riippuvainen suoritteiden määrästä. Olennaiset muutokset suoritteissa näkyvät myös väylä- ja liikennepalvelujen tarjonnan kustannuksissa.

Matkavastuksen muutoksen merkitys vaihtelee väestöryhmittäin. Myös suoritemuutokset ja niistä seuraavat muutokset elinympäristössä ovat eri tavoin merkityksellisiä erilaisille ihmisille. Tapauskohteisesti voi olla kiinnostavaa tarkastella muutosten kohdentumista eri ikäryhmiin, autottomiin ja monipuolisesti eri kulkumuotoja käyttäviin tai kiinnittää huomiota muutosten merkitykseen liikunta- ja toimimisesteisille kansalaisille.

Alueen näkökulmasta liikennejärjestelmän muutokset merkitsevät toimintojen saavutettavuuden muutosta. Toimintojen sijoittumisen, saavutettavuuden ja yhdyskuntarakenteen ominaisuuksien muutokset ovat toisistaan riippuvaisia. Yhdessä taloudellisten muutosten kanssa nämä muutokset vaikuttavat alueen hyvinvointiin, jonka tekijöinä ovat väestö, työllisyys, elinkeinotoiminta sekä julkiset palvelut ja verotus.



Kuva 1. Yleiskuva joukkoliikenteen edistämisen mahdollisista vaikutusmekanismeista.

Taulukko 1. Joukkoliikenteen edistämisen mahdollisia vaikutuksia.

Vaikutuksen kohde	Ositekijöitä	Huomattavaa
Joukkoliikenteen palvelutasotekijät	Infrastruktuurin ominaisuudet Liikennetarjonnan ominaisuudet Perittävät maksut	Useimmat arvioitavat toimet muuttavat palvelutasotekijöitä, ja varsinaiset vaikutukset seuraavat tästä muutoksesta.
Yleistetty matkavastus	Matka-aika Matkan laatutekijät Hinta	Näiden muutosten perusteella arvioidaan matkustajien hyödyn muutosta sekä joukkoliikenteen kysynnän muutosta.
Palvelutason kohdentumisen väestöryhmittäin	Lapset ja nuoret Työ-/ perhesidonnaiset ja riippumattomat Autottomat, monipuoliset, paljon autoilevat Toimintaesteiset	Matkavastuksen ja elinympäristön muutosten merkitys vaihtelee vaikutusten luonteen mukaan. Jäsentely voi vaihdella eri arviointitapauksissa.
Liikenteen kysyntä	Matkatuotos Kulikutapajakauma Matkojen suuntautuminen Suoritteet	Yleistetyn matkavastuksen muutosten lisäksi on olemassa kysyntään suoraan vaikuttavia toimia.
Turvallisuus	Liikenneturvallisuus Sosiaalinen turvallisuus	Jotkut toimet voivat kohdistua suoraan turvallisuuden parantamiseen. Myös ajosuoritteiden muutoksilla on vaikutus liikenneturvallisuuteen.
Ympäristö	Luonnonympäristö Elinympäristö Rakennettu ympäristö	Vaikutuksia ympäristöön syntyy rakentamistoimista sekä ajoneuvotekniikan ja ajoneuvosuoritteiden muutoksista.
Talous	Välittömät taloudelliset vaikutukset kustannuksiin Välilliset taloudelliset vaikutukset kokonaistalouden tasolla	Tarjontamuutokset vaikuttavat liikennöinnin kustannuksiin ja lipputuloihin. Kunnilla ja valtiolla on menoja kuljetuspalvelujen ostoista sekä infrastruktuurin ylläpidosta. Tariffi- ja kysyntämuutokset vaikuttavat myös verotuloihin.
Yhdyskuntarakenne	Toimintojen saavutettavuus Toimintojen sijoittuminen Yhdyskuntarakenteen laatu	Matkavastuksen muutokset (ja palvelujen olemassaolo) vaikuttavat saavutettavuuteen, joka vaikuttaa ja on riippuvainen toimintojen sijoittumisesta. Joukkoliikennejärjestelmällä on myös kytkentä yhdyskuntarakenteen hajautumiseen/tiivistymiseen. Tästä on takaisinkytkentä saavutettavuuteen ja ympäristöön.
Alueiden kehittyminen	Taloudellinen ulottuvuus Sosiaalinen ulottuvuus Ekologinen ulottuvuus	Pitkällä aikavälillä muutokset vaikuttavat välillisesti alueiden kehittymiseen.

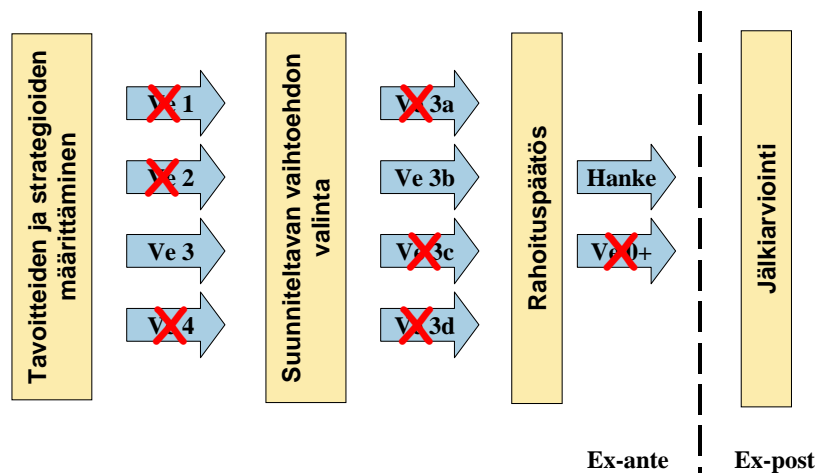
2.3 Arviointitilanteet ja -tapaukset

- **Joukkoliikenteen vaikutusten arvioinnille on tunnistettavissa neljäntasoisia tilanteita: (1) tavoitteiden ja strategioiden määrittäminen, (2) suunnittelu, (3) rahoitus- tai hankepäätös sekä (4) jälkiarviointi.**
- **Arvioinnin laajuus ja menetelmien tarve määräytyy sen mukaan, kohdistuvatko vaikutukset (1) pelkästään palvelutasoon, (2) linjan ja reitin valintaan, (3) kulkutavan valintaan vai (4) koko joukkoliikennejärjestelmän kilpailukykyyn.**

2.3.1 Arviointitilanteet

Vaikutusten arviointia ja analysointia tarvitaan erilaisissa tilanteissa tehtävien päätösten pohjaksi. Käytännössä esiintyy hyvinkin erilaisia arviointitilanteita ja samoin vaihtelee se, mihin kysymyksiin vaikutusten arvioinnilla haetaan vastauksia. Tässä oppaassa käytetään muutamissa kohdin seuraavaa arviointitilanteiden yleisjäsentelyä:

- *Tavoitteiden ja strategian määrittäminen palveleva arviointi:* Tavoiteltavien asioiden vertailua toisiinsa. Tarkoituksena on määrittää haluttu tulevaisuus, sitä tukevat tavoitteet ja strategiat (etenemistavat), joilla nämä voidaan saavuttaa.
- *Suunnittelua palveleva arviointi:* Suunnitteluvaihtoehtojen keskinäistä vertailua. Tarkoituksena on valita parhaat toimet lopulliseen suunnitelmaan. Hyvyyden kriteerit vaihtelevat mm. suunnitelman tavoitteiden mukaan. Arviointimenetelmien yhdenmukaisuus on tarpeen vain suunnitelman sisällä.
- *Rahoitus- tai hankepäätöstä palveleva arviointi:* Hankkeen vertailu suhteessa siihen, että hanketta ei toteuteta. Tarkoituksena on todeta perusteet hankkeen toteuttamispäätökselle. Arviointimenetelmien yhdenmukaisuus ja vertailtavuus toisiin yhteistä rahoitusta tarvitseviin hankkeisiin on avainasemassa.
- *Jälkiarviointi:* Toteutuneiden muutosten todentaminen. Jälkiarvioinnissa verrataan toteutunutta kehitystä siihen, mikä on ollut tavoitteena tai mitä on arvioitu tapahtuvaksi. Tarkoituksena on lähinnä tuottaa tietoa vastaavien tapauksien arviointiin ja päätöksentekoon vastaisuudessa.



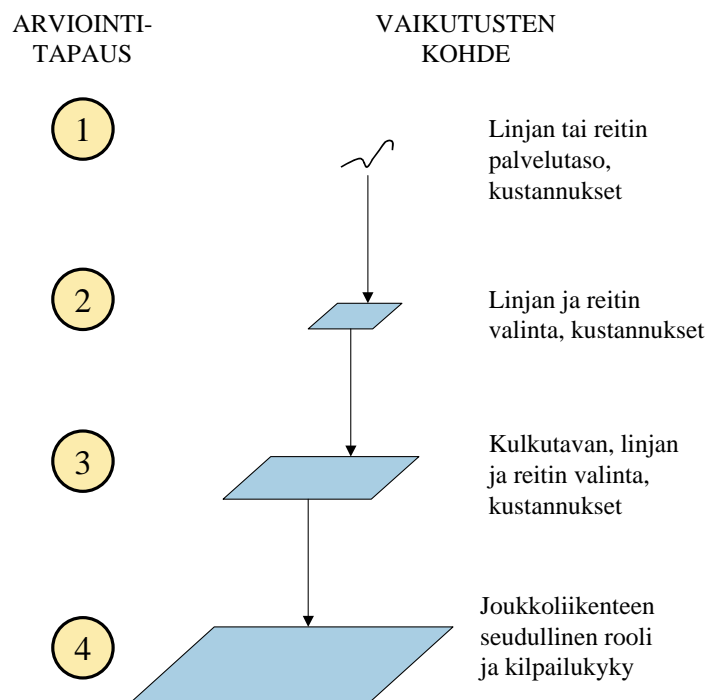
Kuva 2. Oppaassa käytetty arviointitilanteiden ryhmittely.

2.3.2 Arviointitapaukset

Jokainen arviointi on monelta osin ainutkertainen. Vaikutusten arvioinnin tarve, arvioinnin tarkoitus (arviointikysymys) on myös aina ajateltava tapauskohtaisesti. Arviointiohjeistuksen jäsentämiseksi on kuitenkin perusteltua tunnistaa arviointitapausten perustyyppit. Tässä oppaassa erotetaan neljä arviointitapausta sen mukaan, kuinka laajasti arvioinnin kohteena oleva hanke tai ohjelma vaikuttaa:

- *Arviointitapaus 1:* Muutoksia, jotka vaikuttavat yksittäisen kohteen tai linjan palvelutasoon ja palvelun tuottamisen kustannuksiin. Esimerkiksi yhden linjan aikataulu-, reitti- ja pysäkkisuunnitelman vaikutusten arviointi.
- *Arviointitapaus 2:* Muutoksia, jotka vaikuttavat linjan ja reitin valintaan sekä palvelun tuottamisen kustannuksiin tarkasteltavan kulkutavan sisällä. Esimerkiksi tietyn alueen linjastosuunnitelman vaikutusten arviointi.
- *Arviointitapaus 3:* Muutoksia, jotka vaikuttavat kulkutavan valintaan sekä linjan ja reitin valintaan ja palvelujen tuottamisen kustannuksiin eri kulkutavoilla. Esimerkiksi junatarjonnan kehittämisen ja siihen liittyvä liityntälinjastosuunnitelman vaikutusten arviointi.
- *Arviointitapaus 4:* Muutoksia, jotka vaikuttavat olennaisesti joukkoliikenteen seudulliseen rooliin ja kilpailukykyyn. Esimerkiksi alueen liikennejärjestelmäsuunnitelman vaikutusten arviointi.

Arvioinnin kohteena on käytännössä luvussa 2.2 kuvattuja keinoja tai niiden yhdistelmiä. Taulukossa 2 esitetään yleispiirteisesti, miten eri tyyppiset toimet esiintyvät arviointitilanteissa ja -tapauksissa.



Kuva 3. Oppaassa käytetty arviointitapausten ryhmittely.

Taulukko 2. Joukkoliikenteeseen liittyviä suunnittelu-, investointi- ja jälkiarviointihankkeita arviointitilanteen ja arviointitapauksen mukaan ryhmiteltynä.

		Arviointitilanne			
		Strategian valinta	Suunnittelu <i>Vaihtoehtojen valinta</i>	Rahoituspäätös <i>Rahoitustarpeen perustelu</i>	Jälkiarviointi <i>Vaikutusten todentaminen</i>
Arviointitapaus	Arviointitapaus 1 <i>Paikallisia, reitti- tai linjakoh- taisia vaikutuk- sia.</i>	Reitti- ja linjakoh- taiset tavoitteet ja strategiat	Reitin, aikataulun, pysäkkien ja lii- kennöinnin suun- nittelu Tie- ja katuhan- keen suunnittelu	Tie- ja katuhan- keet Linja- tai reitti- kohtaiset kehit- tämishankkeet Matkustajainfor- maatiohankkeet	Tiehankkeiden jälkiarviointi
	Arviointitapaus 2 <i>Verkollisia, kul- kutapakohtaisia vaikutuksia.</i>	Kulikutapakohtaiset tavoitteet ja strate- giat	Linjasto- ja reitti- suunnittelu Kalustoinvestoin- tien suunnittelu Kaukoliikenteen ratahankkeen suunnittelu	Kaukoliikenteen laatukäytävä- hankkeet	
	Arviointitapaus 3 <i>Liikennejärjes- telmätasoisia vaikutuksia eri kulkutapoihin.</i>	Liikennejärjestel- mätason tavoitteet ja strategiat	Palveluliikenteen suunnittelu Liikenteen ostojen suunnittelu Kaupunkiseudun raidehankkeiden suunnittelu Liikennejärjestel- mä-suunnittelu Matkakeskusten suunnittelu	Kaukoliikenteen ratahankkeet Liikenteen ostot Kaupunkiseudun raidehankkeet Kaupunkiseudun laatukäytävä- hankkeet Liityntäpysäköin- tihankkeet Palvelu-, kutsu- joukkoliikenne ja MPK –hankkeet	Peruspalveluta- son toteutumisen arviointi Matkakeskusten jälkiarviointi Isojen rata- ja raidehankkeiden jälkiarviointi
	Arviointitapaus 4 <i>Joukkoliikenteen seudulliseen roo- liin ja kilpailu- kykyyn olennai- sesti vaikuttavat strategiat</i>	Seudulliset järjes- telmätason visiot, tavoitteenasettelu ja strategiat			Liikenteen tilan seuranta

2.4 Arvioinnin vaiheet

- Joukkoliikenteen arviointiin sisältyy toimien kuvaus, vaikutusten kuvaus ja arvottaminen, vaikutusten ja toteutettavuuden analyysi päätelmiseen sekä dokumentointi ja raportointi.
- Arvioinnin eri vaiheiden tarkoituksenmukainen laajuus vaihtelee arviointitilanteen ja vaikutusten luonteen mukaan.

Joukkoliikenteen arviointikehikko (kuva 4) pohjautuu liikenneväylähankkeiden arvioinnin yleiskehikkoon. Joukkoliikenteen arviointikehikossa kuitenkin korostuvat vaikutukset liikennöintiin, palvelutasoon ja kysyntään.



Kuva 4.

Joukkoliikenteen vaikutusten arvioinnin kehikko.

Arvioinnin kohteen kuvauksessa selostetaan, mitä ongelmia pyritään ratkaisemaan, mitä toimia aiotaan tehdä, mikä on liikenteen perusennuste, mitkä ovat tavoitteet, ja mitkä ovat toimenpiteiden vaihtoehdot ja kustannukset.

Vaikutukset kuvataan pääosin määrällisesti ja osin laadullisesti. Vaikutustietojen hankkimiseksi on usein tehtävä malliajoja tai yksinkertaisempia laskelmia. Tiettyjä vaikutustietoja voidaan saada suoraan suunnitteluaineistosta. Osa vaikutuksista on arvotettavissa rahassa. Kysyntävaikutukset ovat seurausta palvelutason muutoksista, ja osa muista vaikutuksista puolestaan seurausta kysyntämuutoksista.

Vaikutuksia analysoidaan pääsääntöisesti kahdella menetelmällä: kannattavuuslaskelmalla ja vaikuttavuuden arvioinnilla, johon sisältyy sekä määrällistä että laadullista arviointia. Lisäksi kuvataan ja arvioidaan toteutettavuuteen ja ajoitukseen vaikuttavia seikkoja. Hankkeen tai ohjelman vaikutusten analysointi eri näkökulmista on koko arviointitehtävän pääasia. Analyysin perusteella tehdään päätelmät.

Riittävän tarkka *dokumentointi* on välttämätöntä arvioinnin läpinäkyvyyden ja päivitettyyyden varmistamiseksi. Arviointi *raportoidaan* esimerkiksi muistioksi ja siitä laaditaan tarpeen mukaan *yhteenvedo*.

2.4.1 Arvioinnin kohteen kuvaus

Vaikutustarkastelussa kuvataan ensimmäisenä, mitä ongelmia arvioitavilla toimilla pyritään ratkaisemaan, mitkä ovat tavoitteet ("mitä tulisi olla"), mitä toimia tehdään ja mitkä niiden toteuttamiskustannukset ovat. Liikenne-ennusteena kerrotaan tässä kohdin vertailuvaihtoehdon kysynnän muutos tarkastelujaksolla, jonka pituus on tapauskohtainen mutta kuitenkin enintään 30 vuotta.

Vertailuasetelma on koko vaikutusarvioinnin lähtökohta ja siksi se on kuvattava selkeästi kaikissa arviointitapauksissa. Tämän lisäksi on kerrottava, mihin muihin hankkeisiin tai ohjelmiin tarkasteltava hanke tai ohjelma liittyy. Kuvauksen painotukset vaihtelee eri arviointitilanteissa seuraavasti:

- *Tavoitteiden ja strategian määrittämistä palvelevassa arvioinnissa* on olennaista tuoda esille, mihin laajempiin päämääriin tavoitteita ja strategioita ollaan muodostamassa. Kytkenät esimerkiksi maankäytön, ympäristön ja aluekehityksen tavoitteisiin ja suunnitelmiin ovat usein merkittäviä lähtökohtia.
- *Suunnittelua palvelevassa arvioinnissa* on olennaisinta tuoda esille tarkasteltavien vaihtoehtojen väliset eroavaisuudet ja yhtäläisyydet sekä suunniteltavien toimien tavoitteet.
- *Rahoitus- tai toteutuspäätöstä pohjustavassa arvioinnissa* on tärkeää tuoda esille ne ongelmat, joihin haetaan ratkaisua ja tavoitteet, joihin arvioitavilla toimilla pyritään. Kuvauksessa kerrotaan edelleen, mitä tehdään ja mitä se maksaa. Tuodaan myös esille, liittyykö hanke johonkin laajempaan ohjelmaan tai toimenpidekokonaisuuteen ja mikä sen priorisointijärjestys tässä kokonaisuudessa on.
- *Jälkiarvioinnissa* olennaisinta on kuvata arvioinnin kohteen alkuperäinen tarkoitus ja tavoitteet sekä se, millaiset arviot tavoitteiden saavuttamisesta ennakkoon esitettiin.

2.4.2 Vaikutusten arviointi ja arvottaminen

Kaikki tunnistettavissa olevat vaikutukset liikenteen kysyntään (matkojen suuntautuminen, kulkutapa, reitinvalinta) sekä palvelutasoon, ympäristöön, talouteen, yhdyskuntarakenteeseen, eri väestöryhmien liikkumisolosuhteisiin ja alueiden kehittymiseen on todettava. Vaikutusten luonnetta, suuntaa ja suuruutta kuvataan vähintään laadullisesti, mutta aina menetelmien salliessa määrällisesti ja rahamääräisenä. Kysyntämuutosten sekä vaikutusten arvioinnin ja arvottamisen laajuus vaihtelee eri arviointitilanteissa seuraavasti:

- *Tavoitteiden ja strategian määrittämistä palvelevassa arvioinnissa* kysyntämuutokset ja vaikutukset voivat sisältyä tiettyihin tavoitteisiin. Vaikutusten ja muutosten suunnat ja suuruusluokat on tärkeää tunnistaa.
- *Suunnittelua palvelevassa arvioinnissa* on keskityttävä niihin kysyntämuutoksiin ja vaikutuksiin, joiden suhteen tarkasteltavat vaihtoehdot eroavat toisistaan.
- *Rahoitus- tai toteutuspäätöstä pohjustavassa arvioinnissa* on tuotava kysyntämuutosten rinnalla esille kaikki myönteiset ja kielteiset vaikutukset, joita arvioinnin kohteena on ja jotka ovat päätöksenteossa kiinnostavia. Kaikki arvotettavissa olevat vaikutukset arvotetaan.
- *Jälkiarvioinnissa* tärkeintä on todeta ne muutokset, joilla rahoitus- tai toteutuspäätöstä ensisijaisesti perusteltiin ja/tai joiden suhteen todettiin suurimmat epävarmuudet. Tavallisesti kysyntämuutosten todentaminen on avainasemassa. Lisäksi tunnistetaan mahdollisesti sellaisia vaikutuksia tai ilmiöitä, joita esiintyy mutta joita ei ole ennakkoon osattu arvioida.

2.4.3 Vaikutusten analysointi

Kaikkia vaikutuksia analysoidaan aina eri näkökulmista vähintäänkin laadullisesti. Sen lisäksi määrällisesti laskettavia ja rahallisesti arvotettavia vaikutuksia arvioidaan yhteismitallisesti yhteiskuntataloudellisella kannattavuuslaskelmalla. Kannattavuuslaskelma on perusteltua tehdä silloin, kun arvioinnin kohteen olennaiset vaikutukset on mahdollista arvottaa. Jos näin ei ole, kannattavuuslaskelman tekeminen ei ole suositeltavaa, koska sen tulos ei kuvaa oikein arvioinnin kohteen kannattavuutta. Vaikutusten analysoinnin tarkoitus ja tarve vaihtelee eri arviointitilanteissa seuraavasti:

- *Tavoitteiden ja strategian määrittämistä palvelevassa arvioinnissa* vaikutusten analysointi pyrkii tuomaan esiin vaihtoehtoisten tavoitteiden ja strategioiden vaikutusten merkittävyyttä ja riittävyyttä suhteessa ylempiin päämääriin. Kannattavuuslaskelmia ei tavallisesti ole esitettävissä. Tavoitteiden saavuttamiseksi vaadittava panostus sen sijaan voi olla olennainenkin toteutettavuuteen vaikuttava tekijä.
- *Suunnittelua palvelevassa arvioinnissa* vaikutusten analysoinnin tarkoituksena on parantaa suunnitelman laatua. Vaikutusten analyysillä haetaan vastausta esimerkiksi kysymykseen, miten asetetut palvelutasotavoitteet ja -normit saavutetaan tehokkaimmin tai miten annetuilla resursseilla saada tuotettua paras palvelutaso. Vaikutuksia ei kuitenkaan tavallisesti tarvitse erikseen analysoida (laskelmalla ja vaikuttavuuden arvioinnilla) vaan riittävä tieto saadaan vaikutusten kuvauksesta.
- *Rahoitus- tai toteutuspäätöstä pohjustavassa arvioinnissa* on tehtävä kattava vaikuttavuuden arviointi sekä kannattavuuslaskelma, jos sen edellytykset ovat olemassa.

Toteutettavuuden arviointi ja päätelmät ovat myös tärkeitä. Vaikutusten analyysillä haetaan vastausta kysymykseen, kannattaako arvioitavat toimet toteuttaa.

- *Jälkiarvioinnissa* vaikutusten analyysiin sisältyy eri vaiheita. Ensinnäkin on analysoitava toteutuneiden muutosten suhdetta ennusteisiin ja arvioihin. Olennaisille poikkeamille ja ennakoimattomille vaikutuksille pitää pyrkiä löytämään selityksiä ja samalla kehittämis ehdotuksia arviointi- ja ennustemenetelmiin sekä malleihin. Isommissa jälkiarvioinneissa voi myös olla aiheellista analysoida, missä määrin asetetut (laajemmat) tavoitteet on jo saavutettu ja millaisia toimintalinjamuutoksia esimerkiksi tarvitaan.

2.4.4 Dokumentointi, raportointi ja yhteenvedo

Arvioinnissa käytetyt lähtötiedot, laskenta-arvot ja arvioinnin kuluessa tehdyt oletukset on dokumentoitava, jotta arviointi olisi jälkeempään tarkistettavissa ja toistettavissa. Tämä koskee kaikkia arviointitapauksia ja -tilanteita. Tavallisesti riittää, että arvioinnissa käytetyt lähteet, yksikköarvot, ennusteet ja itse arviointi perusteluineen on dokumentoitu julkaisemattomaan muistioon, jonka sekä tilaaja että laatija säilyttävät arkistoissaan tarpeen mukaan saatavilla. Luvussa 8 esitettävät arviointiesimerkit antavat käsitystä tällaisen muistion laajuudesta. Merkittävistä arvioinneista voi usein olla perusteltua tehdä erillinen arviointiraportti, joka puolestaan on tämän esimerkkejä selvästi perusteellisempi. Valtion talousarviosta rahoitettavien isojen liikenneväylähankkeiden arviointi dokumentoidaan yleisohjeen (YHTALI) mukaisesti.

3 ARVIOINNIN KOHTEEN KUVAUS

3.1 Lähtökohdat, tavoitteet, ennusteet ja sisältö

- Arvioinnin kohteesta kerrotaan sen perusteet eli ratkaistavat ongelmat, tavoitteet, suunnitellut toimet ja niiden kustannukset. Kytkenät esimerkiksi aiesopimuksiin ja maakuntaohjelmiin mainitaan.
- Liikenteen kysynnästä esitetään nykytila ja kehitysarviot.
- Arvioinnin kohdetta havainnollistetaan määrätiedoin ja kuvin tarkoitukseen sopivassa laajuudessa. Kustannusarviot esitetään arviointitilanteen edellyttämällä tarkkuudella.

Arvioinnin lähtökohdaksi kuvataan, mitä ongelmia pyritään ratkaisemaan, mitä tavoitteita saavuttamaan, mitä tarkoitusta palvelemaan. Samalla on luontevaa tuoda esille, mihin laajempiin kokonaisuuksiin arvioinnin kohde liittyy. Selventämisen arvoisia kytkenäjä ovat esimerkiksi arvioinnin kohteen rooli alueen joukkoliikennestrategiassa, maankäytön suunnitelmissa ja tavoitteissa, alueen liikennejärjestelmäsuunnitelmissa (aiesopimukset) tai maakuntaohjelmissa. Arvioinnin kohde voi myös olla vain osa jostain laajemmasta kokonaisuudesta, jonka vaikutuksista merkittävä osa syntyy vasta kaikkien vaiheiden valmistuttua.

Tavoitteiden kuvauksessa on aiheellista erotella arvioinnin kohteelle suoraan asetetut tavoitteet (mitä sen tulee saavuttaa) sekä laajemmat seudulliset ja valtakunnalliset tavoitteet (joita sen samalla olisi hyvä edistää). Selkeät tavoitteet tuovat arviointiin ryhtiä ja tarkoitusta. Selkeille tavoitteille pystyy arvioinnissa tunnistamaan selkeät arviointikriteerit ja joissain tapauksissa mittarit sekä näiden arvot nykytilassa ja tavoitetilassa. Kaikkia tavoitteita (tai edes suurinta osaa tavoitteista) ei kuitenkaan ole luontevaa kuvata ja mitata määrällisesti. Laadullisia kriteerejä nykytilan ja tavoitetilan kuvaamiseen sen sijaan on oltava kaikilla tavoitteilla.

Liikenteen kysyntä nykytilassa ja sen (arvioinnin kohteesta riippumaton) muutos tarkasteluajanjakson kuluessa on olennainen lähtötieto. Arvioinnin kohteen vaikutus kysyntään käsitellään muiden vaikutusten yhteydessä (oppaan luku 4.2).

Arvioinnin kohteesta esitetään laadittavan dokumentin laajuuteen ja tyyliin sopiva kuvaus, josta on kuitenkin kaikissa tapauksissa käytävä ilmi olennaiset luonteenpiirteet, sijainti sekä keskeiset määrälliset tiedot ja mittasuhteet. Kuvausta on tavallisesti perusteltua havainnollistaa kuvalla. Lisäksi kerrotaan arvioinnin kohteesta laaditut suunnitelmat, suunnitelmatilanne ja toteutusvalmius niiden puolesta.

Arvioinnin kohteen ja vertailuvaihtoehdon kustannuksista eritellään keskeisimmät kustannustekijät ja mahdolliset osahankkeet. Sopivin ryhmittely on määritettävä tapauskohtaisesti. Rahoituspäätöksiä palvelevassa arvioinnissa on kustannusarvion yhteydessä mainittava sitä vastaava kustannustaso.

Kustannusarvion yhteydessä mainitaan eri rahoituslähteiden tai rahoittajien osuudet, jos ne ovat tiedossa.

3.2 Vertailuasetelma

- **Arvioinnissa tarkastellaan yleensä investointivaihtoehtojen ja vertailuvaihtoehdon välisiä eroja. Vertailuvaihtoehdon pitää olla realistinen kuvaus seurauksista, jos investointivaihtoehtoja ei toteuteta.**
- **Vertailuasetelmaksi voidaan ottaa myös vaihtoehtoiset kysyntäskenaariot, jos arvioinnissa haetaan vastausta kysymykseen joukkoliikenteen edistämisen liikennejärjestelmätason ja yhteiskunnallisista vaikutuksista.**

Vaikutuksia arvioidaan aina suhteessa johonkin. Ennakoarvioinnissa tutkitaan tavallisesti investointi- ja vertailuvaihtoehdon välistä eroa. Tavoitteiden ja strategioiden muodostamista sekä suunnittelua palvelevissa arvioinneissa investointivaihtoehtoja ja niiden alavaihtoehtoja voi olla useita. Rahoituspäätöstä palvelevassa arvioinnissa investointivaihtoja on tavallisesti vain yksi. Jälkiarvioinnissa tutkitaan toteutuneen ja ennakoidun kehityksen välistä eroa ja tehdään tällä perusteella päätelmiä vaikutusten toteutumisesta.

Yleisvaatimus on, että vertailuvaihtoehdon pitää olla realistinen kuvaus siitä, mitä seuraa, jos arvioinnin kohteena olevia toimia ei toteuteta. Vertailuvaihtoehto sisältää sellaisia toimia, jotka tullaan tekemään riippumatta arvioinnin kohteesta. Vertailuvaihtoehto on jokin seuraavista:

- *Nykytila (0)*: Ei tehdä mitään.
- *Parannettu nykytila (0+)*: Arvioinnin kohteena olevia toimia ei toteuteta sellaisenaan, mutta tehdään peruskorjausluonteisia toimenpiteitä sekä esimerkiksi uusitaan tekniikkaa ajanmukaiseksi.
- *Vaihtoehtoinen liikennejärjestelmä ja maankäyttö*: Arvioinnin kohteena oleva hanke on edellytyksenä laajemmalle liikennejärjestelmän ja maankäytön kehittämiseksi.

Tämä on perinteinen vaikutusarvioinnin vertailuasetelma ja siten vertailukelpoinen isojen väylähankkeiden vaikutusarviointiin. Jos arvioitavalle hankkeelle ei ole todellista vertailuvaihtoehtoa eikä vaihtoehtoisia toteutustapoja, vaikutuksia arvioidaan suhteessa nykytilanteeseen.

Arviointia on myös mahdollista lähestyä vaihtoehtoisten kysyntäskenaarioiden kautta. Vertailuasetelma voi tällöin olla esimerkiksi seuraava:

- *Nollaskenaario (0)*: Joukkoliikenteen palvelutaso heikkenee ja kysyntä ei kasva. Kulutapaosuus laskee autoliikenteen suoritteen kasvaessa.
- *Nollaplusskenaario (0+)*: Joukkoliikenteen palvelutaso säilyy ja kysyntä kasvaa sen verran, että kulutapaosuus säilyy nykyisenä. Myös autoliikenteen suorite kasvaa.
- *Kasvuskenaario A*: Joukkoliikenteen palvelutaso paranee ja kysyntä kasvaa selvästi. Autoliikenteen suorite säilyy nykyisellään.
- *Kasvuskenaario B*: Joukkoliikenteen palvelutaso paranee selvästi ja kysyntä erittäin selvästi. Autoliikenteen suorite vähenee nykyisestä.

Tällaisen arviointiasetelman pääasiallinen tarkoitus on selvittää joukkoliikenteen erilaisen painoarvon vaikutuksia. Kysyntäskenaarioiden vertailua voi tarvita esimerkiksi määritettäessä alueellisia, seudullisia tai valtakunnallisia tavoitteita joukkoliikenteen markkinaosuudelle.

4 VAIKUTUKSET JA NIIDEN ARVOTTAMINEN

4.1 Vaikutukset joukkoliikenteen käytön palvelutasoon

- **Joukkoliikenteen käytön palvelutasoon vaikuttavina tekijöinä arvioidaan tarjontaa, matka-aikaa, matkan laatutekijöitä, hintaa ja liikennejärjestelmäominaisuuksia.**
- **Palvelutasotekijöistä hinta on suoraan rahamääräinen. Tarjonnan vuoromäärä ja -tiheys sekä matkan eri vaiheita voidaan arvioida aikana. Ajan arvottamisessa käytetään tieliikenteen aikakustannusten valtakunnallisesti sovittuja yksikköarvoja.**
- **Matkan eri vaiheiden painottamiseen voidaan käyttää paikallisia arvoja yhteisten raja-arvojen puitteissa, jos seudullista tutkimustietoa on.**

4.1.1 Arvioitavat palvelutasotekijät

Joukkoliikenteen käyttäjän kokemaan palvelutasoon vaikuttavat useat tekijät, jotka voidaan ryhmitellä matka-aikaan, matkan laatutekijöihin, hintaan sekä liikennejärjestelmäominaisuuksiin. Palvelutason merkitys on riippuvainen mm. kokijan ominaisuuksista ja asenteista sekä käytettävissä olevien vaihtoehtojen palvelutasosta. Palvelutason kehittäminen on tavallisesti arvioinnin kohteena olevan hankkeen tai toimen pääasiallinen tarkoitus. Kaikissa tapauksissa vaikutukset joukkoliikenteen käyttäjän kokemaan palvelutasoon ovat olennaisia. Palvelutaso vaikuttaa matkapäätökseen.

Tarjonnalla tarkoitetaan joukkoliikennepalvelun olemassaoloa. Tavallisesti on kysymys seuraavista tekijöistä:

- *Vuoroväli:* Vuorojen väli (minuuttia) kaupunkimaisessa liikenteessä, kun vuoroväli on enintään 60 minuuttia.
- *Vuorojen määrä:* Yhteyksien määrä vuorokaudessa.
- *Odottelu-aika:* Aika, joka matkustajan täytyy (tarjonnan sopimattomuuden takia) odotella ennen matkalle lähtöä tai määränpäässä muualla kuin pysäkillä.

Matka-ajalla tarkoitetaan joukkoliikennematkan absoluuttista kokonaismatka-aikaa, joka koostuu seuraavista osista:

- *Kävelyaika:* Matkan alussa, lopussa tai mahdollisesti vaihdon yhteydessä liityntäkävelyyn käytettävä aika.
- *Odotusaika:* Odotusaika pysäkillä.
- *Ajoaika:* Kulkuvälineeseen nousuun, ajoon, pysähtymiseen ja kulkuvälineestä poistumiseen kuluva aika.

Matkan laatutekijöillä tarkoitetaan joukkoliikennematkan laatutekijöitä, joita matkan tekijä kokee matkan aikana osaksi palvelutasoa. Laatutekijöitä voi ryhmitellä eri tavoin (ks. esimerkiksi Laatikko 1). Tavallisesti on kysymys seuraavista tekijöistä:

- *Matkan vaiheesta johtuva lisävastus:* Matkustajan kokema kokonaismatka-aika on pidempi kuin absoluuttinen kokonaismatka-aika, koska matkustajat kokevat matkan eri vaiheet eri tavoin.
- *Matkustusväljyys:* Matkustajien ja istumapaikkojen määrän suhde.
- *Täsmällisyys:* Toteutuneen matka-ajan vastaavuus matkan tekijän ennakkotietoon tai -käsitykseen. Kulkuvälineen saapumisen ja perille saapumisen täsmällisyydellä on hieman toisistaan poikkeava merkitys. Matka-aikojen pieni hajonta tarkoittaa hyvää täsmällisyyttä. Täsmällisyyteen vaikuttavat esimerkiksi liikenteen, liikenteenohjauksen ja ajoneuvojen häiriöt.
- *Koettu turvallisuus:* Tunne siitä, että matkan aikana ei tarvitse pelätä oman turvallisuutensa puolesta. Turvallisuusriskejä ovat kaatumiset, liikenneonnettomuudet, häiriköinti ja väkivalta.
- *Matkustusmukavuus:* Muut matkan miellyttävyyteen vaikuttavat tekijät, joita ovat kaluston laatu ja soveltuvuus, pysäkin tai terminaalin varustelu, matkan aikana tarjottavat palvelut, informaation tarjonta ja ominaisuudet sekä lippu- ja maksujärjestelmän ominaisuudet.

Hinta tarkoittaa rahamääräistä menoa, jonka matkustaja kokee maksavansa matkasta. Koettu hinta on riippuvainen paitsi todellisesta matkan hinnasta, myös maksutavasta ja lippulajista.

Liikennejärjestelmäominaisuuksilla tarkoitetaan joukkoliikennepalveluiden kokonaisuuteen liittyviä tekijöitä, jotka koskevat linjaston kattavuutta ja yhdistävyyttä sekä joukkoliikennepalveluiden alueellista ja sosiaalista tasapuolisuutta:

1. *Linjaston kattavuus:* Eri alueiden saavutettavuus joukkoliikenteellä eri vuorokaudenaikoina ja viikonpäivinä. Kattavuuteen liittyvät kävelymatka ja liikennöintiaika.
2. *Järjestelmän hallittavuus:* Tietoisuus tarjonnasta.
3. *Alueellinen tasapuolisuus:* Maan eri osista ja eri alueilta on samanveroiset joukkoliikenneyhteydet sekä alueen sisällä että muihin osiin maata.
4. *Sosiaalinen tasapuolisuus:* Joukkoliikenne on kaikkien ryhmien käytettävissä varallisuudesta, kunnosta tai iästä riippumatta.
5. *Linjaston yhdistävyys:* Joukkoliikenteen reittien kyky yhdistää eri alueita ja eri liikennemuotoja keskenään.
6. *Optioarvo:* Mahdollisuus käyttää joukkoliikennettä tarvittaessa. Koskee muita kuin joukkoliikenteen vakiokäyttäjiä.

Laatikko 1. Joukkoliikenteen laatukehikko

Vanhasen (2007) mukaan joukkoliikenteen kokonaislaatu muodostuu seitsemästä päätekijästä alakohtineen, joiden keskinäiset tärkeysjärjestykset (ja painoarvot) ovat seuraavat. Kuvasta käy ilmi kyselytutkimuksen perusteella saadut painoarvot laatutekijöille.

- 1. Reitti, linjasto, vuoroväli, luotettavuus, matka-aika (31 %)**
 - a. luotettavuus, aikataulussa pysyminen (11 %)
 - b. vuoroväli (8 %)
 - c. matka-aika (7 %)
 - d. linjaston kattavuus (6 %)
- 2. Liikennöintikalusto (17 %)**
 - a. istumapaikkojen saatavuus (5 %)
 - b. siisteys (5 %)
 - c. esteettömyys (3 %)
 - d. istuinmukavuus (3 %)
 - e. virikkeellisyys (1 %)
- 3. Pysäkit, asemat, terminaalit (16 %)**
 - a. sääsuoja (6 %)
 - b. siisteys (4 %)
 - c. liityntäpysäköinti (3 %)
 - d. esteettömyys (3 %)
- 4. Informaatio, tiedotus (13 %)**
 - a. pysäkeillä, asemilla, terminaaleissa (4 %)
 - b. häiriötiedotus (3 %)
 - c. internetissä, mobiililaitteissa (3 %)
 - d. painotuotteina (2 %)
 - e. ajoneuvoissa sähköisenä (2 %)
- 5. Kontaktit henkilökunnan kanssa, asiakaspalvelu (13 %)**
 - a. kuljettajan ajotapa (4 %)
 - b. järjestyksenvalvonta (3 %)
 - c. kuljettajan / muun henkilökunnan asiantuntemus (2 %)
 - d. kuljettajan / muun henkilökunnan huomaavaisuus (1 %)
 - e. kuljettajan / muun henkilökunnan kohteliaisuus (1 %)
- 6. Matkakokemus (6 %)**
 - a. turvallisuuden tunne (2 %)
 - b. sujuvuuden tunne (2 %)
 - c. osaamisen tunne (1 %)
 - d. tunnelma ajoneuvossa (1 %)
- 7. Matkustajien välinen kanssakäyminen (5 %)**
 - a. jonottamisen sujuvuus ja oikeudenmukaisuus (2 %)
 - b. erityistarpeiden huomioon ottaminen (2 %)
 - c. yksityisyys ja oma rauha (1 %)
 - d. sosiaalisuus ja jutustelu (0 %)

4.1.2 Palvelutasovaikutusten arviointi ja arvottaminen

Tarjonta

Vuorojen määrän muutoksen vaikutus ei-kaupunkimaisessa liikenteessä voidaan arvioida esimerkiksi olettamalla, että liikennöintiaika on 16 tuntia vuorokaudessa ja 16 % vuorovälistä on matka-aikaan verrattavissa oleva, harvasta vuorovälistä johtuva lisävasutus. Oletus tarkoittaa sitä, että vuoromäärä lisääminen esimerkiksi kahdesta kolmeen merkitsee vuorovälin lyhenemistä 2 tunnilla 42 minuutilla ja että tämän hyödyn arvo matka-ajassa mitattuna on 25 minuuttia 55 sekuntia. Arvioinnissa voidaan käyttää myös kohteeseen paremmin sopivaa muuta oletusta. Hyödyn rahamääräinen arvo lasketaan aikakustannusten yksikköarvojen avulla.

Matka-aika

Vaikutukset absoluuttiseen kokonaismatka-aikaan voivat olla välittömiä seurauksia arvioinnin kohteena olevista toimista (ks. esim. Laatikko 2). Matka-ajan absoluuttinen muutos voidaan tällöin arvioida suunnitelmien ja matkustajamääräennusteiden perusteella sekä matkaa kohden että vaikutusalueella kokonaisuutena. Matka-ajan muutoksen määrittämiseen liittyvät seuraavat yleiset säännöt:

- *Vuorotiheyden* muutoksen vaikutus matka-aikaan arvioidaan kaupunkimaisessa liikenteessä olettamalla odotusajan olevan keskimäärin 30–50 % vuorovälistä. Tämä on reitinvalintamalleissa tavanomaisesti käytetty arvo. Oletus tarkoittaa sitä, että vuorovälin lyhentymisen esimerkiksi 5 minuutilla lyhentää odotusaikaa keskimäärin $0,3-0,5 \cdot 5$ minuuttia = 1,5–2,5 minuuttia.
- *Kävelymatkan* muutoksen vaikutus matka-aikaan arvioidaan olettamalla keskimääräiseksi kävelynopeudeksi 5 km/h. Oletus tarkoittaa sitä, että kävelymatkan lyheneminen esimerkiksi 500 metrillä lyhentää kävelyaikaa $0,5 \text{ km} / 5 \text{ km/h} = 6$ minuuttia.

Tapauskohtaisesti voidaan myös ottaa huomioon *täsmällisyyden* muutoksen vaikutus matka-aikaan. Vaikutus lasketaan perustapauksessa keskimääräisen myöhästymisajan muutoksen ja matkustajamäärän tulona. Myöhästymistä kaihtavien matkustajien (esimerkiksi osa työasiamatkoista, osa työmatkoista, kaukoliikenteen liityntämatkat) matka-aika lasketaan käyttämällä keskimääräisen matka-ajan sijaan aikaa, jolloin matkustaja saapuu 95 %:n varmuudella ajoissa perille. Käytännössä täsmällisyyden vaikutusta voidaan kuvata myös liikennemuotojen vastusten eroilla (esimerkiksi juna vs. bussi kaupunkiseudulla).

Matka-ajat voivat muuttua myös siten, että tarkasteltavat toimet muuttavat kulkutavan valintaa, matkojen suuntautumista tai reittiä. Nämä vaikutukset voidaan selvittää liikennemallien avulla (ks. tarkemmin luku 4.2.2).

Matka-ajan muutos arvotetaan rahamääräiseksi aikakustannusten yksikköarvojen avulla. Tämän oppaan laadintahetkellä voimassa olevat yksikköarvot esitetään taulukossa 3. Arvioinnissa tulee käyttää arviointihetkellä voimassa olevia yksikköarvoja. Matkantarkeitusjakauma saadaan liikennöitsijän kokoamista tiedoista tai lähimmästä sovellettavissa olevasta liikennetutkimuksesta. Näiden puuttuessa voidaan käyttää apuna esimerkiksi valtakunnallista henkilöliikennetutkimusta.

Laatikko 2. Joukkoliikenteen nopeuttamisen keinot ja niiden tehokkuus.

Kuukka-Ruotsalaisen ym. (2007) mukaan tehokkaimmat joukkoliikenteen nopeuttamistoimet ovat järjestyksessä seuraavat:

1. Liikennevaloetudet (*nopeutus 40–50 % tai n. 10 s/valot*)
2. Jokeri-valot (*sivusuunnalta tultaessa odotusaika poistuu*)
3. Ovitoimintojen nopeuttaminen (*nopeutukset 1–5 sekuntia*)
4. Joukkoliikennekaistojen väärinkäytön valvonta (*ylläpitää kohdan 7. vaikutusta*)
5. Kaistajärjestelyt risteyksissä
6. Valo-ohitukset (liikennevaloviiveet poistuvat)
7. Joukkoliikennekaistat (*nopeutus 15–20 %*)
8. Talvihoidon parantaminen
9. Hidasteiden rakentaminen joukkoliikenteelle myönteiseksi (*nopeutus 7 s/työyssi*)
10. Joukkoliikennekadut.

Joukkoliikenteen käyttäjälle luotettavuus, täsmällisyys ja säännöllisyys ovat usein tärkeämpiä tekijöitä kuin matka-aika. Matka-ajan merkitys on kuitenkin suurempi kuin lipun hinnan. Joukkoliikennematkan ja vastaavan henkilöautomatkan aikojen suhde on keskeinen tekijä.

Taulukko 3. Aikakustannusten yksikköarvot vuoden 2005 hintatasossa ja keskimääräinen matkan tarkoitusjakauma eri kulkumuodoilla (Tiehallinto 2005, HLT 2007).

Matkan tarkoitus	Yksikköarvot vuonna 2005 (€/h, henkilö)		Matkan tarkoitus Suomessa keskimäärin (HLT 2004–2005)					
	Kuljettaja	Matkustajat	Linja-auto	Juna	Muu raide-liikenne	Lento-liikenne	Henkilöauto	Kaikki matkat
Työajan matka	19,18	25,59	2 %	6 %	3 %	31 %	8 %	4 %
Työ- tai asiointimatka	-	7,22	98 %	94 %	97 %	69 %	92 %	96 %
Vapaa-ajan matka	-	7,22						

Liikennemalleihin sisältyvä ajan painoarvo esimerkiksi hintaan nähden poikkeaa näistä keskimääräisistä yksikköarvoista. Mallilla ennustetaan kysynnän muutoksia ja sovittujen yksikköarvojen perusteella arvioidaan vaikutuksia. Arvioinnin läpinäkyvyyden takia on tärkeää, että mallitarkastelujen tuloksia ei esitetä suoraan rahamääräisinä vaan aikana, joka sitten muutetaan aikakustannukseksi yksikköarvojen avulla. Samoin on tärkeää, että arvioinnin tuloksissa esitetään erikseen vaikutukset absoluuttiseen matka-aikaan, vaikka varsinaisena lopputuloksena käytetäänkin vaikutusta laatutekijöitä sisältävään painotettuun matka aikaan.

Matkan laatutekijät

Matkan rasittavuus arvioidaan ja arvioidaan matkan eri vaiheiden absoluuttisen matka-ajan, vaihtojen lukumäärän ja rasittavuuskertoimien avulla. Näin saatu lisävastus muutetaan rahamääräiseksi taulukossa 3 esitettyjen aikakustannusten yksikköarvojen avulla.

Kysyntä- ja sijoittelumalleissa painokertoimet ovat matkavastuksen parametreina. Painotettu kokonaismatka-aika koostuu tällöin rasittavuuskertoimin painotetuista kävelyajasta, odotusajasta, ajoajasta kulkuvälineessä sekä vaihtotapahtuman haittaa kuvaavasta nousuvastuksesta. Mallissa parametrit kalibroidaan vastaamaan todellista käyttäytymistä. Painotettu matka-aika vaihteittain saadaan siten mallitarkastelujen tuloksena, jos mallia käytetään. Matkan laatutekijöiden painojen perusarvot tulevat liikennemalleissa tavanomaisesti esiintyvien painokertoimien vaihteluvälistä (taulukko 4).

Taulukko 4. Matka laatutekijöiden arvottamisessa käytettävät painokertoimet ja aikavastaavuudet.

Kokonaismatka-ajan osatekijä	Keskimääräinen aika-vastaavuus	Sallittu vaihteluväli
Kävelyaika	kerroin 1,75	kerroin 1,0 –2,5
Odotusaika	kerroin 1,5	kerroin 1,0–2,0
Aika ajoneuvossa istuen	kerroin 1,0	kerroin 1,0
Aika ajoneuvossa seisten	kerroin 1,35	kerroin 1,0 –1,7
Vaihdon lisävastus kaupunkimaisessa liikenteessä	5 minuuttia	0–10 minuuttia
Vaihdon lisävastus kaukoliikenteessä	10 minuuttia	0–20 minuuttia

Laatikosta 3 havaitaan, että matkan eri vaiheiden painokertoimissa voi olla huomattavia eroja tutkimuksesta ja alueesta riippuen. Pääperiaatteena on, että arvioinnissa käytetään arvioinnin kohteen liikkumiskäyttäytymistä parhaiten kuvaavia painokertoimia, joiden tulee kuitenkin pysyä taulukossa 4 esitetyissä vaihteluväleissä. Jollei paikallista tietoa ole, käytetään keskimääräisiä aikavastaavuuksia.

Laatikko 3. Joukkoliikennematkan eri osien painoarvojen vaihtelu.

Joukkoliikennematkan eri osien painoarvoja on viime aikoina tutkinut esimerkiksi Kalenoja ym. (2006). Pesonen ym. (2006) ovat vastaavasti koonneet joukkoliikenteen palvelusotekijöiden painoarvoja ja rahamääräisiä arvoja useista eri lähteistä Suomesta ja ulkomailta. Painoarvojen vaihtelusta saa käsityksen oheisesta taulukosta.

	Suomi 1997	Helsingin seutu 1993	PKS 2007	Tampere 2006	Pori 2006
Kävelyaika	3,3	1,5	2	1,2–1,7	1,3–1,6
Odotus- ja odottelu-aika	1,6	2,3	1,5	1,1–1,9	0,7–0,6
Vaihto-aika				10,2–13,8	11,3–12,5
Ajoneuvossaolo-aika	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Järjestetyn vaihdon lisävastus (min)	7	4			
Järjestämättömän vaihdon lisävastus (min)	13,7	9			

Joukkoliikennematkan eri osatekijöiden arvot ovat alueen koon lisäksi riippuvaisia mm. autonomistuksesta, sukupuolesta, iästä, liikkumistottumuksista ja monista muista yksittäisistä tekijöistä. Järjestelmätasolla kokonaisuuden hallinta edellyttää keskimääräisten arvojen ja yleistysten käyttöä.

Matkustusväljyyden muutos arvioidaan matkustajakuormituksen ja istumapaikkakapasiteetin muutoksen perusteella. Vaikutuksen arvo lasketaan aikavastaavuuksien (taulukko 4) sekä aikakustannusten yksikköarvojen (taulukko 3) avulla.

Turvallisuuden tunteen muutos kuvataan normaalitapauksessa sanallisesti kiinnittäen huomiota mm. siihen, mitä turvattomuutta aiheuttavia tekijöitä hankkeessa poistetaan tai lievennetään (ks. esimerkiksi Laatikko 4). Turvallisuuden tunteen arvo voidaan ilmaista rahamääräisenä, jos aiheesta on käytettävissä asianmukainen maksuhalukkuustutkimus.

Matkustusmukavuuden (muu) muutos kuvataan sanallisesti mm. tuomalla esiin, mitä mukavuutta vähentäviä tekijöitä hankkeessa on poistettu ja mitä mukavuutta lisääviä tekijöitä lisätty. Mahdollista matkustajatytytyväisyystutkimusta on perusteltua käyttää hyödyksi. Matka-aikaan vaikuttava mukavuustekijän muutos (esimerkiksi informaation tarjonnassa tai maksujärjestelmässä) arvioidaan ja arvotetaan siten kun edellä on kuvattu. Kaluston, pysäkkien sekä terminaalien laatuun ja palveluihin liittyvät muutokset ja muut matkustusmukavuuteen vaikuttavien tekijöiden muutokset voidaan myös ilmaista rahamääräisenä, jos aiheesta on käytettävissä asianmukainen maksuhalukkuustutkimus.

Laatikko 4. Sosiaalisen turvallisuuden merkitys joukkoliikenteessä.

Forsblomin ja Happonen (2006) mukaan turvattomuus ja turvattomuuden tunne vaikuttavat sekä matkustamismukavuuteen että matkustuskäyttäytymiseen.

Turvattomuus ja turvattomuuden tunne vähentävät sekä nykyisten matkustajien että potentiaalisten asiakkaiden matkustamishalukkuutta joukkoliikenteessä. Matkustajakyselyyn vastanneista joukkoliikenteen turvattomuutta piti vakavana ongelmana noin kolmannes vastaajista kun keskivertoasukkaiden keskuudessa asiaa piti vakavana ongelmana 53 %.

Nykyisistä matkustajista 14 % ilmoitti vähentäneensä joukkoliikenteen käyttöä turvattomuuden lisääntymisen vuoksi, kun kotitalousvastaajista käyttöä turvattomuuden vuoksi ilmoitti vähentäneensä 27 %. Toisaalta nykyisistä matkustajista 24 % voisi lisätä matkustamistaan, mikäli voisi paremmin luottaa matkustusturvallisuuteen. Keskivertoasukkaiden kohdalla vastaava lukema oli 35 %.

Sosiaalisen turvallisuuden vaikutus on samaa suuruusluokkaa niin pääkaupunkiseudulla kuin muillakin suurilla kaupunkiseuduilla.

Hinta

Matkan hinta on yksi matkapäätoksen, kulkutavan ja reitin valintaan vaikuttava tekijä. Liikennemalleissa ja vaikutusarvioinnissa käytettävä lipun hinta määritetään eri lipputyypin osuuksien ja verollisten hintojen perusteella. Yhtenä tietolähteenä voi käyttää Verohallinnon vuosittain matkakuluvähennyksiin vahvistamia joukkoliikennetaksoja. Kausilippujen käyttäjille lasketaan matkakohtainen hinta jakamalla kaudessa keskimäärin tehtävien yhdensuuntaisten matkojen määrällä (2/vrk, 10/vko, 40/kk, 440/vuosi).

Näin määritetty matkan hinta sopii tavallisimpiin tarkasteluihin. Todellisuudessa kausilippuihin liittyy se ominaisuus, että yksittäisen matkan rajahinta on 0. Järjestelmätasolla kausilippujen hinnan muutokset kuitenkin vaikuttavat lippujen kysyntään. Keskimääräinen lipunhinta ei sovellu arviointitapauksiin, joissa lippujärjestelmä on muuttujana. Tällöin arvioinnissa on käytettävä eri lipputyypin todellisia hintoja.

Liikennejärjestelmäominaisuudet

Linjaston kattavuus sekä *linjaston yhdistävyys* ovat liikennejärjestelmäominaisuuksia, jotka vaikuttavat mm. matkojen kävely- ja odotusaikoihin sekä vaihtojen määrään. Matka-aikojen ja matkan rasittavuustekijöiden arvioinnissa tuleekin varmistaa, että mahdolliset muutokset linjaston kattavuudessa ja yhdistävyydessä on siellä otettu huomioon.

Järjestelmän hallittavuuden muutoksen suuntaa voidaan arvioida hankkeeseen sisältyvien toimien perusteella. Esimerkiksi informaation lisääminen, markkinointi ja linjastorakenteen selkeyttäminen ovat järjestelmän hallittavuutta parantavia toimia. Liikennejärjestelmäominaisuuksien *yhdyskuntarakenteellisia*, *alueellisia* ja *sosiaalisia* näkökulmia käsitellään luvuissa 4.7–4.9. *Optioarvon* muutosta voidaan kuvailla palvelutasomuutosten avulla. Optioarvo voidaan esittää myös rahamääräisenä, jos aiheesta on käytettävissä maksuhalukkuustutkimus.

Laatikko 5. Joukkoliikenteen optioarvo.

Pesosen ym. (2006) mukaan optioarvo on maksuhalukkuudella arvotettava palvelutasotekijä, jonka käsittely vaikutusten arvioinnissa on perusteltua. Optioarvo tarkoittaa joukkoliikenteen käyttömahdollisuuden arvoa muiden kuin aktiivikäyttäjien, esimerkiksi autoilijoiden, piirissä. Optioarvo koskee sellaista käyttöä ja käyttäjäryhmiä, jotka eivät ole mukana hankearviointien perusennusteissa.

Kalenojan ym. (2006) mukaan Tampereella 61 % autonhaltijoista pitää toimivan joukkoliikenneyhteyden olemassaoloa erittäin tärkeänä ja 23 % melko tärkeänä. Porissa vastaavat osuudet ovat 42 % ja 29 %. Optioarvo on pienempi työmatkaliikenteessä.

4.2 Vaikutukset liikenteen kysyntään

- **Liikenteen kysynnän muutokset eri vaihtoehtoissa tarkastelujakson ajalta tulee aina selvittää ja kuvata.**
- **Jos arvioinnin kohde ei vaikuta kysyntään, käytetään arvioinnissa perusennustetta.**
- **Ennusteet voidaan laatia karkeasti joustokertoimia ja asiantuntija-arviota käyttäen. Kun tämä ei ole riittävää, käytetään ennusteiden laatimiseen kysyntä- ja verkkomalleja.**

4.2.1 Ennusteiden tarve

Liikenne-ennusteet laaditaan sekä investointivaihtoehdolle että vertailuvaihtoehdolle. Ajallisesti ennusteiden pitää ulottua suunnitteluhetkestä hankkeen tarkastelujakson loppuun. Tarkastelujakson pituus vaihtelee hankkeen luonteen mukaan. Esimerkiksi informaatiotekniikkaan liittyvien hankkeiden tarkastelujakso on luontevasti 5–10 vuotta. Väyläinvestoinneissa tai niihin verrattavissa pitkävaikutteisissa hankkeissa tarkastelujakso on tavallisesti 30 vuotta. Tämän pidempää tarkastelujaksoa ei ole perusteltua käyttää.

Tarvittavan liikenne-ennusteen laajuus on riippuvainen siitä, kuinka laajoja vaikutuksia arvioinnin kohteella on (taulukko 5).

- *Arviointitapaus 1:* Vaikutukset ovat paikallisia tai linja- ja reittikohtaisia. Muutokset palvelutasossa eivät muuta kysyntää olennaisesti. Arviointiin riittää perusennuste matkojen kysynnän kasvusta.
- *Arviointitapaus 2:* Arvioitavilla toimilla on verkollisia vaikutuksia ja tarvitaan verkollinen ennuste. Kulutavan valintaan ei ole olennaisia vaikutuksia, joten kysyntävaikutuksia ei tarvitse arvioida. Yksinkertaisessa tapauksessa (esimerkiksi kaksi vaihtoehtoista reittiä) voidaan verkollinen ennuste tehdä asiantuntija-arviona. Jos tarvitaan liikennemallia, käytetään verkkomallia (ks. kohta 4.2.2).
- *Arviointitapaus 3:* Arvioinnin kohteella on liikennejärjestelmätason vaikutuksia ja tarvitaan sekä kysyntäennuste että verkollinen ennuste. Kysyntäennuste laaditaan yksinkertaisessa tapauksessa joustokertoimien (ks. kohta 4.2.2) avulla tai asiantuntija-arviona. Jos tarvitaan liikennemallia, käytetään kysyntämallia (ks. kohta 4.2.2). Verkollinen ennuste laaditaan yksinkertaisessa tapauksessa asiantuntija-arviona ja laajemmassa tapauksessa verkkomallilla.
- *Arviointitapaus 4:* Arvioinnissa on kysymys erilaisten kysyntäskenaarioiden vertailusta. Skenaarioiden määrittämisessä ei ensisijaisesti tarvita malleja, koska kysymys on kysynnänmuutoksen (ei hankkeiden) vaikutusten arvioinnista. Kysyntäskenaarioiden tuottamisessa voidaan kuitenkin myös käyttää apuna malleja.

Taulukko 5. Liikenne-ennusteen tarve ja menetelmät eri arviointitapauksissa.

		Tarvittavat ennusteet	Käytettävät menetelmät
Arviointitapaus	Arviointitapaus 1 <i>Paikallisia, reitti- tai linja-kohtaisia vaikutuksia.</i>	Perusennuste kysynnän kasvusta.	Käytetään valmista, kohteeseen sopivaa perusennustetta.
	Arviointitapaus 2 <i>Verkollisia, kulkutapakohtaisia vaikutuksia.</i>	Verkollinen ennuste.	Verkkomalli. Yksinkertaisessa tapauksessa asiantuntija-arvio.
	Arviointitapaus 3 <i>Liikennejärjestelmätasoisia vaikutuksia eri kulkutapoihin.</i>	Kysyntäennuste ja verkollinen ennuste.	Kysyntämalli ja verkkomalli. Yksinkertaisessa tapauksessa joustokertoimet ja/tai asiantuntija-arvio.
	Arviointitapaus 4 <i>Seudullisia vaikutuksia joukkoliikenteen rooliin ja kilpailukykyyn.</i>	Kysyntäennuste ja verkollinen ennuste.	Kysyntämalli ja verkkomalli. Vaihtoehtoisesti ne voidaan määrittää asiantuntija-arviona.

4.2.2 Ennustemenetelmät

Joustokertoimien käyttö

Kehittämistoimien vaikutusta liikenteen kysyntään voidaan arvioida yksinkertaisesti joustokertoimien avulla. Joustokertoimet ovat tutkimuksiin pohjautuvia yleistyksiä kahden asian keskinäisestä riippuvaisuudesta:

- *Hintajousto* ilmaisee liikenteen kysynnän riippuvaisuutta liikkumisen hinnasta. Esimerkiksi kysynnän hintajousto $-0,3$ kertoo, että lipunhinnan 10 prosentin nosto vähentää kysyntää keskimäärin 3 prosenttia. Hintajoustoihin kuuluvat myös joustot matka-ajan ja matkan eri laatutekijöiden suhteen.
- *Ristijousto* ilmaisee kulkumuodon kysynnän riippuvaisuutta toisen kulkumuodon palvelutason muutoksesta. Esimerkiksi pitkien junamatkojen ja lentomatkojen välinen ristijousto $0,1$ kertoo, että lentomatkojen hintojen nousu 10 prosentilla lisää pitkien junamatkojen kysyntää prosentin.
- *Tulojousto* ilmaisee liikenteen kysynnän riippuvaisuutta kuluttajien käytettävissä olevista tuloista. Esimerkiksi joukkoliikenteen kysynnän tulojousto $-0,2$ kertoo, että 3 prosentin kasvu kuluttajien käytettävissä olevissa tuloissa vähentää joukkoliikenteen kysyntää keskimäärin $0,6$ prosentilla.

Todellisten joustojen hajonta on suurta, minkä takia keskimääräisten joustokertoimien käyttöön tulee suhtautua varauksellisesti. Tästä huolimatta joustot antavat varsin käyttökelpoisen yleisymmärryksen joukkoliikenteen kysynnän riippuvaisuuksien suuruusluokista. Yleistäen voidaan todeta seuraavaa (esim. Ojala ja Pursula 1994):

- Joukkoliikenteen kysyntä on hinnan suhteen melko joustamatonta (suuruusluokka on $-0,3..-0,5$).

- Matka-ajan vaikutus joukkoliikenteen kysyntään on suuri (suuruusluokka on -0,6).
- Eri kulkutapojen väliset ristijoustot ovat erittäin pieniä (suuruusluokka 0,05..0,25).
- Kysyntä on sitä joustavampaa, mitä huonompi palvelutaso on.
- Ruuhkassa joustot voivat olla vain 50 % keskimääräisistä joustoista.

Joustokertoimia voi käyttää kysynnänmuutosten suuruusluokkien hahmottamiseen. Toisaalta joustoja voi käyttää liikennemallilla arvioitujen kysyntämuutosten arviointiin.

Liikennemallien käyttö

Liikennemalleja on perusteltua käyttää silloin, kun arvioinnin kohteella on merkittäviä vaikutuksia reitinvalintaan, suuntautumiseen tai kulkutapajakaumaan. Tällaisia hankkeita ovat ainakin kaupunkiseutujen raideliikennehankkeet sekä linjasto- ja liikennöinti-hankkeet, tariffi- ja lippujärjestelmämuutokset sekä valtakunnalliset ratahankkeet. Liikennemalleja ovat kysyntämallit (ennustetaan kulkutavan valintaa, suuntautumista ja kokonaiskysyntää) sekä verkkomallit (ennustetaan matkojen reitinvalintaa).

Liikennemalleissa henkilöliikenteen kysyntää selitetään mm. maankäyttötietoihin, väestön sosiaali-ekonomisten taustatietoihin sekä liikennetutkimuksiin perustuvien matkatietojen perusteella. Mallissa kuvataan esimerkiksi liikenneverkko (juna-, metro-, raitiotie- ja bussilinjat, asemat, pysäkit, ajoneuvoliikenteen verkko, kävely-yhteydet), yhteystarjonta (aikataulu) sekä yhteyksiin liittyvät matkavastukset (aika, hinta, muut tekijät) nykytilanteessa ja ennustetilanteessa eri vaihtoehtoissa. Arvioitavat toimet vaikuttavat yhteyksiin ja niiden matkavastuksiin, jolloin mallitarkastelu paljastaa näiden muutosten liikenteelliset vaikutukset.

Kaupunkiseuduilla mallitarkastelut tehdään yleensä ruuhkatunnin tai arkivuorokauden tasolla. Ruuhkatunnin osuus arkivuorokauden liikennemäärästä on joukkoliikenteellä hieman korkeampi kuin henkilöautoliikenteellä. Jos parempaa tietoa ei ole käytettävissä, voidaan ruuhkatunnin osuuden arvioida olevan noin 12 % koko arkivuorokauden liikenteestä. Tällöin vuorokausitason luvut voidaan laajentaa ruuhkatunnista kertoimella 8,3 (100/12 %). Arkivuorokausitiedot voidaan tarkemman tiedon puuttuessa laajentaa vuositason kertomalla suoritteet 300:lla. Jos hanke vaikuttaa vain esimerkiksi arki- tai ruuhkaliikenteen suoritteisiin, pitää tämä ottaa huomioon laajennusmenettelyssä.

Mallien käyttöön arvioinnissa liittyy muutamia haasteita, joihin on syytä kiinnittää huomiota. Ensinnäkin on tiedostettava, että mallit ovat herkkiä vain niille muuttujille, joiden avulla havaitut liikkumisvalinnat on mallissa selitetty. Muiden palvelutasotekijöiden merkitys pitää joko arvioida mallitarkastelujen rinnalla erikseen tai kuvata muutokset malliin suhteuttamalla ne mallissa esiintyviin muuttujiin.

Kysyntämalleissa käytettävät arvostukset voivat poiketa sijoittelumallien arvotuksista, jolloin mallit ovat herkkiä eri tekijöille. Yhteiskuntataloudellisten laskelmien keskimääräiset arvostukset (ajoneuvokustannukset ja ajan arvo) sen sijaan poikkeavat käytännössä aina mallien arvotuksista. Taustalla on harkittu valinta eri paikoissa asuvien ihmisten hyötyjen tasa-arvoisesta arvottamisesta (eli että työmatkalla säästetty minuutti on laskelmissa yhtä arvokas esimerkiksi suurella ja pienellä kaupunkiseudulla).

On siis aiheellista tiedostaa, että vaikutusarvioinnissa käytetyt menetelmät (kysyntämallit, sijoittelumallit, yhteiskuntataloudelliset laskelmat) voivat olla eri tavoin herkkiä joukkoliikenteen palvelutasotekijöille.

4.3 Vaikutukset liikenteen kustannuksiin

- **Arvioinnin kohteella voi olla vaikutusta operointikustannuksiin (tunti-, kilometri- ja kalustokustannukset), ajoneuvokustannuksiin ja järjestelmäkustannuksiin.**
- **Kustannukset ovat suoraan rahamääräisiä, mutta laskelmassa niiden suuruus on keskimääräisten yksikkökustannusten perusteella tehty arvio.**

4.3.1 Arvioitavat kustannusvaikutukset

Joukkoliikenteen tarjonnassa tehtävien muutosten vaikutukset kalustotarpeeseen sekä ajo- ja aikasuoritteisiin vaikuttavat operointikustannuksiin ja mahdollisesti yleiskustannuksiin. Kysyntämuutoksista johtuva vaikutus autoliikenteen suoritteissa vaikuttaa ajoneuvokustannuksiin sekä suoritteista riippuvaisiin kulkumuotokustannuksiin.

Operointikustannuksiin kuuluvat joukkoliikennepalvelun tarjoajan liikennöinnistä aiheutuvat muuttuvat ja kiinteät kustannukset:

- *Tuntikustannukset:* Kuljettajien ja konduktöörin henkilökustannukset sekä käyttöajasta riippuvainen osa energiakustannuksista (polttoaine, sähkö).
- *Kilometrikustannukset:* Ajosuoritteesta riippuvaiset energiakustannukset (polttoaine, sähkö) sekä huolto-, korjaus- ja varaosakustannukset.
- *Kalustokustannukset:* Kalustotarpeesta (kalusto- / vuoropäivistä) riippuvaiset korko-, poisto-, vakuutus- ja yleiskustannukset.

Ajoneuvokustannuksia ovat autojen käytön polttoaine-, korjaus-, huolto- ja rengaskustannukset.

Kulkumuotokustannuksia ovat liikenne- ja väyläpalveluiden ylläpidosta syntyviä järjestelmätason kustannuksia:

- *Infrastruktuurikustannukset:* Ratojen ja raiteiden, sähköjärjestelmien, turvalaitteiden, pysäkkien, asemien ja pysäköintialueiden kunnossapitokustannukset sekä tie- ja katuinfrastruktuurin kunnossapitokustannukset.
- *Liikenteen palvelujen kustannukset:* Liikenteen ohjauksen tai muiden liikenteen palvelujen henkilöstökulut, tilavuokrat, tietotekniikkakulut ja muut vastaavat kulut.

4.3.2 Liikenteen kustannuksiin kohdistuvien vaikutusten arviointi ja arvottaminen

Muutokset *operointikustannuksissa* arvioidaan mahdollisimman tarkasti käytettävissä olevien kohdekohtaisten lähtötietojen ja arvioiden perusteella. Kaupunkiseutujen joukkoliikenteen yksikkökustannuksia voi selvittää esimerkiksi liikennöintisopimuksista (viitteitä suuruusluokista esitetään laatikossa 6). Tarkemman tiedon puuttuessa voidaan kaukoliikenteessä käyttää linja-autojen keskimääräistä ja ajosuoritteesta riippuvaista ajoneuvokustannusta (taulukko 6) ja henkilöjunien keskimääräisiä liikennöintikustannuksia (laatikko 6).

Muutokset julkisten kuljetuspalvelujen operointikustannuksissa on arvioitava todellisten kustannustietojen perusteella. Esimerkiksi kuntien välillä on olennaisia eroja.

Muuttuneen autoliikennesuoritteiden vaikutus *ajoneuvokustannuksiin* lasketaan suoritemuutoksen ja tieliikenteen ajoneuvokustannusten keskimääräisten yksikköarvojen (taulukko 6) perusteella.

Taulukko 6. Tieliikenteen ajoneuvokustannusten yksikköarvot vuonna 2005 (Tiehallinto 2005).

	Polttoainekustannus snt/km	Muut käyttökustannukset snt/km	Yhteensä snt/km
Henkilöauto	2,83	2,85	5,68
Pakettiauto	3,82	3,42	7,42
Kevyt auto	2,91	2,90	5,81
Linja-auto	11,50	11,50	23,00
Kuorma-auto	10,82	17,59	28,41
Raskas auto	11,06	15,46	26,52

Infrastruktuuriin kohdistuvista toimista johtuvat muutokset *joukkoliikenteen infrastruktuurikustannuksissa* arvioidaan kohteeseen soveltuvan paikallisen kustannustiedon perusteella. Tarkemman tiedon puuttuessa apuna voi käyttää kaupunkien, Tiehallinnon ja Ratahallintokeskuksen arvioita eri tyyppisen infrastruktuurin kunnossapidon yksikkökustannuksista. Investoinneissa voi yksinkertaisesti käyttää myös perusoletusta siitä, että kunnossapitokustannusten suuruusluokka on 0,5–1,0 % investointikustannuksista. Suoritemuutoksista infrastruktuurikustannuksiin aiheutuvat muutokset voidaan arvioida karkeasti käyttämällä esimerkiksi laatikossa 6 esitettäviä keskimääräisiä muuttuvien kustannusten yksikköarvoja.

Liikenteen palvelujen kustannukset ovat suoritemuutosten suhteen kiinteitä. Jos tarkasteltavaan hankkeeseen sisältyy liikenteen palveluihin kohdistuvia muutoksia, on niistä aiheutuvat ylläpitokustannukset arvioitava tapauskohtaisen kustannustiedon perusteella.

Laatikko 6. Keskimääräisiä liikennöintikustannuksia vuoden 2003 hintatasossa.

Keskimääräisiä liikennöintikustannuksia vuoden 2003 hintatasossa (Ratahallintokeskus 2004, 2006):

Junatyyppi	€/km	€/h	€/yksikköpäivä	keskimäärin €/km
Nopeat junat				11
IC-junat				11
Muut kaukojunat				10
Taajamajunat				6–8
Lähijunayksikkö (Sm 1, 2 ja 4)	0,55	115 (juna)	1 420	
Bussit pääkaupunkiseudulla	0,47	26,7	122	
Metrovaunupari	0,64	25,2	804	

Liikenteen määrästä riippuvaiset kunnossapidon keskimääräiset muuttuvat kustannukset (Liikenne- ja viestintäministeriö 2000):

- Henkilöauto: 1,10 snt/ajonkm
- Kuorma-auto: 15,10 snt/ajonkm.

4.4 Vaikutukset liikenneturvallisuuteen

- **Joukkoliikenteen arviointiin liittyviä turvallisuusvaikutuksia ovat muutokset joukkoliikennematkojen turvallisuudessa, raide- ja autoliikenteen välisissä onnettomuuksissa sekä autoliikenteen onnettomuuksissa.**
- **Turvallisuusvaikutukset selvitetään onnettomuushistorian, keskimääräisten onnettomuusriskien sekä arvioitavien toimien vaikuttavuuskertoimien avulla. Arvottamisessa käytetään valtakunnallisia onnettomuuskustannusten yksikköarvoja.**

4.4.1 Arvioitavat liikenneturvallisuusvaikutukset

Varsinaisessa joukkoliikennevälineessä matkustaminen on liikenneturvallisuudeltaan suhteellisen turvallista. Onnettomuuksia sen sijaan tapahtuu joukkoliikennevälineeseen nousun tai ajoneuvosta poistumisen yhteydessä tai matkaan liittyvällä kävely- tai pyöräilyosuudella. Kulkumuotojen kohtaamiset muodostavat toisen huomioon otettavan onnettomuusriskin. Lisäksi joukkoliikenteen kulkutapaosuuden muutos vaikuttaa autoliikenteen onnettomuuksien määrään.

Liikenneturvallisuusvaikutusten arvioimiseksi selvitetään muutokset (tapauksesta riippuen) seuraavien onnettomuuksien määrässä:

- *Onnettomuudet joukkoliikennematkoilla:* Tarkasteltavien joukkoliikennedyhteyksien liityntämatkoilla sekä mahdollisesti ajon aikana matkustajille tapahtuneet onnettomuudet.
- *Kulkumuotojen kohtaamisonnettomuudet:* Rautateiden tasoristeyksissä sekä muissa joukkoliikennevälineen ja toisen kulkumuodon kohtaamisissa tapahtuneet onnettomuudet. Kysymykseen voivat tulla esimerkiksi raitiovaunujen ja muun liikenteen väliset onnettomuudet.
- *Autoliikenteen onnettomuudet:* Tie- ja katuverkolla tapahtuneet onnettomuudet.

Viime kädessä olennaisinta on päästää selville vaikutuksista kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden määrään. Jos käytettävissä olevat tiedot eivät riitä tähän, arvioidaan muutoksia henkilövahinkoihin johtaneiden onnettomuuksien määrään tai vielä yleisemmin vain onnettomuuksien määrään.

4.4.2 Liikenneturvallisuusvaikutusten arviointi ja arvottaminen

Joukkoliikennematkojen onnettomuuksien määrän arvioinnin lähtökohtana ovat tiedot kohteen onnettomuushistoriasta sekä vastaavatyypisten olosuhteiden keskimääräisistä onnettomuusriskeistä, jos sellaisia on käytettävissä. Arvioinnin kohteen vaikutus riskiin on selvitettävä asiantuntija-arviona.

Arvioitavien toimien mahdolliset vaikutukset liityntämatkojen onnettomuusriskiin arvioidaan onnettomuushistorian ja toteutettavien toimien yleistettyjen vaikutuskertoimien avulla (Tiehallinnon TARVA-ohjelmisto). Esimerkiksi ali- tai ylikulun rakentaminen kevyelle liikenteelle pienentää kevyen liikenteen onnettomuuden riskiä 30 %.

Vaikutukset *tasoristeysonnettomuuksien* määrään arvioidaan tasoristeysten määrän muutoksen perusteella. Tasoristeysonnettomuuden keskimääräinen riski on 0,0087 onnettomuutta/tasoristeys/vuosi (Ratahallintokeskus 2004). Jos arvioinnin kohteena olevien tasoristeysten riski poikkeaa olennaisesti tästä keskiarvosta, voidaan arvioinnissa käyttää kohteen onnettomuushistoriasta lasketun riskin ja keskimääräisen riskin keskiarvoa.

Vaikutukset *muihin kulkumuotojen kohtaamisonnettomuuksiin* arvioidaan tapauskohtaisesti onnettomuushistoriasta määritetyn riskin ja sen arvioidun muutoksen perusteella.

Vaikutukset autoliikenteen onnettomuuksiin arvioidaan onnettomuusriskin ja suoritemuutoksen perusteella. Autoliikenteen suorite vähenee, jos arvioidut toimet johtavat autonkäytön vähenemiseen ja joukkoliikenteen käytön lisääntymiseen. Onnettomuusmäärän muutos saadaan poistuneen suoritteen ja onnettomuusriskin tulona.

Tarkastellun verkon onnettomuusriski määritetään onnettomuushistoriasta tai vastaavien väylätyyppien keskimääräisen onnettomuusriskien perusteella. Keskimääräinen onnettomuusriski tieliikenteessä on 0,12 henkilövahinkoa / milj. autokm. Riski vaihtelee suuresti tietyypin, nopeusrajoituksen ja tieympäristön mukaan. Pienin riski on moottoritieillä suurella nopeudella (0,03 henkilövahinkoa / milj. autokm) ja suurin riski taajamassa pienellä nopeudella (0,25 henkilövahinkoa / milj. autokm).

Yhteiskuntataloudellisessa arvioinnissa onnettomuusmäärien tai niiden seurausten muutokset arvotetaan rahamääräiseksi onnettomuuskustannusten yksikköarvojen avulla. Tämän oppaan laadintahetkellä voimassa olevat yksikköarvot esitetään taulukossa 7.

Taulukko 7. Tieliikenteen onnettomuuskustannusten yksikköarvot vuoden 2005 hintatasossa (Tiehallinto 2005) ja tasoristeysonnettomuuksien arvo vuoden 2004 hintatasossa (Ratahallintokeskus 2004).

Onnettomuuden seuraus/onnettomuustyyppi	Kustannus (€)
Kuolema	1 752 000
Pysyvä vamma	986 000
Vaikea tilapäinen vamma	227 000
Lievä tilapäinen vamma	44 300
Tilapäinen vamma keskimäärin	135 000
Keskimääräinen (ei kuolemaan johtanut) vamma	221 000
Kuolemaan johtanut onnettomuus	2 205 000
Vammautumiseen johtanut onnettomuus	330 000
Henkilövahinko-onnettomuus keskimäärin	471 000
Omaisusvahinko-onnettomuus	2 700
Tieliikenneonnettomuus keskimäärin	118 000
Tasoristeysonnettomuus keskimäärin	350 000

4.5 Vaikutukset ympäristöön

- **Joukkoliikenteen edistämisen ympäristövaikutuksina tarkastellaan vaikutuksia elinympäristöön ja terveyteen sekä vaikutuksia luonnonympäristöön.**
- **Tavanomaisesti huomioon otettavia ympäristövaikutuksia ovat muutokset päästöjen määrässä ja melulle altistumisessa. Muutosten arvottamisessa käytetään valtakunnallisia päästö- ja melukustannusten yksikköarvoja.**
- **Muista ympäristövaikutuksista kuvaillaan pääosin sanallisesti. Jos ympäristövaikutukset ovat olennaisia, arvioinnin kohteesta on tehty erillisiä ympäristövaikutusten arviointeja, joita voidaan käyttää apuna.**

4.5.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan tässä yhteydessä vaikutuksia elinympäristöön, terveyteen ja luonnonympäristöön. Vaikutuksia syntyy, jos ajosuoritteet muuttuvat, kaluston laatu (käyttövoima, energiatehokkuus) muuttuu tai ympäristöä suojaavia rakenteita muutetaan. Arvioitavat toimet sinänsä voivat vaikuttaa suoraan ympäristöön.

Elinympäristöön ja terveyteen liitetään tässä yhteydessä sellaiset liikennejärjestelmän ominaisuudet, joilla on suoria terveydellisiä vaikutuksia tai jotka vaikuttavat suoraan ihmisten viihtyisyyteen ja/tai terveyteen siinä ympäristössä, jossa he asuvat ja liikkuvat:

- *Ihmisten terveydelle haitalliset päästöt ja ilmanlaatu:* Terveydelle haitallisia yhdisteitä ovat hiilimonoksidi (CO), hiilivedyt (HC), typen oksidit (NO_x), hiukkaset (PM_{2,5}) ja rikkidioksidi (SO₂). Päästöjen määrän muutokset vaikuttavat ilmanlaatuun.
- *Melulle altistuminen:* Melulla tarkoitetaan liikenteen synnyttämää (A-painotettua) äänitasoa. Melu on häiritsevää, jos melutaso ylittää päivällä 55 dB.
- *Liikenteen aiheuttama tärinä:* Maaperässä ja perustuksissa etenevää, liikenteen aiheuttamaa värähtelyä. Vain raskaat kulkuneuvot ovat tärinälähteenä merkittäviä.
- *Kaupunkikuva, taajamakuva, kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet:* Rakennetusta ympäristöstä yleisille alueille näkyvät osat, kuten julkisivut, tilat, puistot, istutukset, sekä näistä eri perustein arvokkaiksi määritellyt osat.

Luonnonympäristöön kuuluvat tässä jaottelussa sellaiset ympäristötekijät, joita säätelevät luonnossa ihmisestä riippumattomat biologiset prosessit ja joiden muutoksilla on vasta välillisiä vaikutuksia ihmisten viihtyisyyteen ja terveyteen:

- *Kasvihuonekaasujen päästöt:* Kasvihuonekaasuja ovat hiilidioksidi (CO₂), metaani (CH₄), typpioksiduuli (N₂O), CFC-yhdisteet ja halonit sekä otsoni. Liikenteen vaikutusarvioinnissa ainoa olennainen kasvihuoneilmiötä vahvistava kaasu on hiilidioksidi.
- *Luonnon eheys ja monimuotoisuus:* Luontoalueiden ja maisemien yhtenäisyys, lajiversiteetti, ekosysteemitason diversiteetti.

- *Maaperä, ilma, vesi:* Maaperän saastuminen, jätteet, tarpeettomien maa-aineisten sijoittaminen, pinta- ja pohjavesien myrkyttyminen, happamoituminen ja rehevöityminen.
- *Luonnonvarat:* Kiviaineksen sekä öljyperäisten tuotteiden käyttö.

4.5.2 Ympäristövaikutusten arviointi ja arvottaminen

Vaikutukset ihmisen *terveydelle haitallisiin päästöihin, energiankulutukseen ja hiilidioksidipäästöihin* arvioidaan suoritteissa ja kaluston laadussa tapahtuvien muutosten ja yksikköpäästöjen perusteella. Ajantasalla olevat yksikköpäästöt saadaan Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen LIPASTO-laskentajärjestelmästä (ks. esimerkkejä laatikosta 7). Päästöt arvioidaan keskimääräisten yksikkökustannusten avulla. Oppaan laadintahetkellä voimassa olevat yksikkökustannukset esitetään taulukoissa 8 ja 9.

Laatikko 7. Keskimääräisiä yksikköpäästöjä 2000/2001 (VTT 2007).

Kulkuneuvo	CO	HC	NOX	PM	SO2	CO2
Linja-auto kaukoliikenteessä 12 henkilön keslikuormalla (g/ajonkm)	0,72	0,54	7,4	0,22	0,0057	602
Linja-auto kaukoliikenteessä 12 henkilön keslikuormalla (g/hkm)	0,06	0,045	0,61	0,073	0,00048	50
Linja-auto kaupunkiliikenteessä 18 henkilön keslikuormalla (g/ajonkm)	6,8	2,4	14	0,66	0,012	1256
Linja-auto kaupunkiliikenteessä 18 henkilön keslikuormalla (g/hkm)	0,38	0,13	0,77	0,037	0,00067	70
Henkilöauto keskimäärin (g/ajonkm)	6,1	0,77	1,2	0,047	0,0062	165
Henkilöauto keskimäärin (g/hkm)	3,4	0,43	0,69	0,026	0,0035	92
Kaukoliikenteen sähköjuna (g/hkm)	0,013	0,0025	0,042	0,0040	0,026	16
Lähiliikenteen sähköjuna (g/hkm)	0,021	0,0028	0,059	0,0072	0,053	32

Taulukko 8. Tieliikenteen päästökustannukset yhdistettään vuoden 2005 hintatasossa (Tiehallinto 2005).

Yhdiste	Yksikkö	Taajama	Haja-asutusalue	Keskimäärin
SO ₂	€/tonni	14 100	2 100	8 760
NO _x	€/tonni	1 170	458	773
PM _{2,5}	€/tonni	213 000	6 640	109 000
CO	€/tonni	25,5	0,73	16,4
Hiilivedyt	€/tonni	70,2	70,2	70,2
Kasvihuonekaasut CO ₂ -ekvivalentteina	€/tonni	33,8	33,8	33,8
Likaantuminen	senttiä/ajoneuvo-km	0,095	0,00095	0,042

Taulukko 9. Sähköjunaliikenteen keskimääräiset päästökustannukset Suomessa vuoden 2005 hintatasossa päästötönnä kohti (Ratahallintokeskus 2004, päivitetty vuoden 2005 hintatasoon).

Yhdiste	€/tonni
SO ₂	1 092
NO _x	1 617
PM _{2,5}	2 204
CO ₂	33,8

Päästökustannusten yksikköarvot ottavat keskimääräisesti huomioon päästöjen vaikutukset pitoisuuksiin ja sitä kautta terveys-, materiaali- ja luontovaikutuksiin. Joissain tapauksissa (kaupunkiseuduilla) voi olla perusteltua tarkastella erikseen muutoksen vaikutuksia päästöjen pitoisuuksiin. Arvioinnissa on kiinnitettävä huomio niihin pitoisuuksiin ja alueisiin, joissa nykyiset pitoisuudet ovat lähellä raja-arvoja. Lisäksi on otettava huomioon yhdisteiden keskinäiset reaktiot.

Vaikutukset *melulle altistumiseen* muuttuvat, jos liikenteen melualueet muuttuvat tai asukasmäärä melualueilla muuttuu. Käytännössä nämä vaikutukset on järkevää ottaa huomioon hankkeissa, joissa liikenteen määrä joillain alueilla kasvaa olennaisesti tai joissa rakennetaan meluntorjuntaa. Melulle altistumista on tällöin selvitetty osana erillistä ympäristövaikutusten arviointia ja altistuneiden määrän muutos saadaan sieltä. Meluhaitan muutos arvotetaan käyttämällä keskimääräisiä yksikkökustannuksia, joiden arvot oppaan laadintahetkellä esitetään taulukossa 10.

Taulukko 10. Meluhaitan kustannusten yksikköarvot vuoden 2005 hintatasossa (Tiehallinto 2005).

Melutaso (dB(A))	Häiriötä kokevien osuus asukkaista %	€/vuodessa / melun häiriönä kokeva asukas
55 – 65	33	1 010
65 – 70	50	1 010
70 –	100	1 010

Vaikutukset *tärinään* voidaan selvittää vain erillisillä tutkimuksilla, jotka edellyttävät maanpinnan värähtelyn mittaamista ja muutosten mallintamista. Tärinähaitan kustannuksille ei toistaiseksi ole yksikköarvoa.

Vaikutukset *maisemaan, kaupunki- ja taajamakuvaan, kulttuurihistoriallisesti arvokkaisiin kohteisiin* ovat olennaisia tiivisti rakennetussa ympäristössä tai perinteisissä kulttuuriympäristöissä. Olennaiset asiat on tuotu esille arvioinnin kohteen suunnitelmassa tai mahdollisessa erillisessä ympäristövaikutusten arvioinnissa. Vaikutukset kuvataan näiden lähteiden perusteella laadullisesti.

Vaikutukset *luonnon monimuotoisuuteen, maaperään, ilmaan ja veteen* ovat olennaisia uusiin maastokäytäviin rakennettaessa tai arvokkailla luontoalueilla toimittaessa. Näidenkin vaikutusten suhteen olennaiset muutokset on tuotu esiin suunnitelmassa tai erillisessä ympäristövaikutusten arvioinnissa, joiden perusteella vaikutukset kuvataan.

4.6 Vaikutukset talouteen

- **Joukkoliikenteen edistämisen välittömiä taloudellisia vaikutuksia ovat muutokset todellisissa tuloissa ja menoissa kotitalouksissa, yrityksissä ja julkishallinnossa. Näiden erittely on tarpeen esimerkiksi tariffimuutosten vaikutusten arvioinnissa, mutta vastaavasti ei investointihankkeissa.**
- **Välillisiä taloudellisia vaikutuksia ovat bruttokansantuotteen tasolla ilmenevät kasvu- ja syrjäytymisvaikutukset. Niitä on tavallisesti aiheellista pohtia vain laajoissa valtakunnallisissa investointiohjelmissa.**

4.6.1 Arvioitavat taloudelliset vaikutukset

Joukkoliikennejärjestelmän muutosten taloudelliset vaikutukset voivat ilmetä joko välittömästi toimenpiteiden seurauksena tai välillisesti pitkällä aikavälillä kotitalouksien, yritysten ja julkisen sektorin sopeuttaessa toimintaansa välittömiin muutoksiin.

Välittömiä taloudellisia vaikutuksia ovat muutokset kotitalouksien, yritysten sekä julkisen sektorin menoissa ja tuloissa:

- *Kotitalouksien menot:* Rahamääräiset kulut liikennepalvelujen käytöstä tiettyinä ajanjaksona. Koostuu ajoneuvokustannuksista ja joukkoliikenteen lippumenoista.
- *Yritysten talous:* Joukkoliikenne yritysten operointikustannukset, muiden yritykset menot liikennepalvelujen käytöstä ja matkakorvauksista. Tuloina lipputulot sekä mahdollisesti muut tulot joukkoliikenteeseen liittyvistä palveluista.
- *Valtion talous:* Infrastruktuurin kunnossapito- ja pääomakustannukset, lääninhallitusten, Kelan ja kuntien valtionosuuksien kautta kanavoituvat menot liikennepalveluiden ostoista sekä lipputuista ja matkakorvauksista. Tuloina lipun, polttoaineen, sähkön sekä muiden liikenteeseen liittyvien palvelujen hinnassa perityt verot.
- *Kuntien talous:* Koulutoimen, sosiaali- ja terveystoimen sekä teknisen toimen kulut liikennepalvelujen ostoista, lipputuista ja matkakorvauksista. Tuloina lipputulot (osoliikenteessä) ja mahdolliset muut liikennepalveluihin liittyvät tulot.

Välillisiä taloudellisia vaikutuksia ovat kunnallis- ja kansantalouksien tehokkuus-, kasvu- ja syrjäytymisvaikutuksista seuraavat kokonaistaloudelliset vaikutukset, jotka ilmenevät lopulta bruttokansantuotteen tasolla.

4.6.2 Taloudellisten vaikutusten arviointi ja arvottaminen

Välittömät taloudelliset vaikutukset

Vaikutukset *kotitalouksien liikennemenoihin* voivat muuttua kahdella tapaa: lippumenot tai ajoneuvokustannukset muuttuvat. Lippumenojen muutosten vaikutus kotitalouksien liikennemenoihin on verollisena 1,08 kertaa veroton lippumenojen muutos.

Muuttuneen autoliikennesuoritteiden vaikutus kotitalouksien liikennemenoihin lasketaan suoritemuutoksen ja ajoneuvokustannusten verollisten yksikköarvojen (taulukko 11) perusteella.

Taulukko 11. Tieliikenteen ajoneuvokustannusten verolliset yksikköarvot vuonna 2005 (Tiehallinto 2005).

	Veroton kustannus snt/km	Verollinen kustannus snt/km
Henkilöauto	5,68	9,42
Pakettiauto	7,42	9,33
Kevyt auto	5,81	9,47
Linja-auto	23,00	28,41
Kuorma-auto	28,41	34,98
Raskas auto	26,52	32,69

Liikennöinti- ja muiden kuljetuspalvelujen kustannusten muutos vaikuttaa joukkoliikennepalveluja tarjoavien yritysten menoihin tai ostoliikenteessä suoraan valtion tai kuntien menoihin. Muutos kohdistuu liikennöinnin tarjoajaan verollisena. *Lipputulojen* muutos kohdistuu vastaavasti yritysten tai kuntien talouteen verollisena.

Muutokset infrastruktuurin kunnossapitokustannukset kohdistuvat tapauksesta riippuen valtion, kuntien tai molempien talouteen.

Verotulot muuttuvat, jos lipputulot tai ajoneuvokustannukset muuttuvat. Lipunhinnasta veron osuus on 8 %. Autoliikenteen verot saa laskettua taulukon 11 avulla. Kokonaan uudet matkat (tai muualta kuin autoliikenteestä siirtyvät matkat) merkitsevät kulutuksen siirtymistä muualta taloudesta joukkoliikennematkan hintaan. Verotulojen muutos saadaan tällöin välillisten verojen keskimääräisellä kertoimella 1,22.

Välilliset taloudelliset vaikutukset

Välilliset taloudelliset vaikutukset ilmenevät vuosien prosessien tuloksena ja näkyvät periaatteessa lopulta bruttokansantuotteessa. Tämän oppaan kohteena olevat arvioinnit ovat tavallisesti niin vähäisiä, ettei niiden ja kansantalouden kasvun välistä yhteyttä voida osoittaa kansantalouden mittarein. Sen sijaan voidaan arvioida marginaalisia muutoksia, jotka kertovat mahdollisten kokonaistaloudellisten vaikutusten suunnasta.

Kotitalouksien kulutusmenojen aleneminen mahdollistaa kulutuksen suuntaamisen mahdollisesti hyödyllisempään loppukulutukseen. Operointikustannusten aleneminen parantaa liikennepalvelujen tarjoajan kilpailukykyä ja mahdollisesti palveluiden myyntiä. Nämä yhdessä muodostavat positiivisia kerrannaisvaikutuksia, joiden kasvu katsotaan myönteiseksi asiaksi.

Julkisen sektorin menojen kasvu (investoinnit, kunnossapito, palveluiden ostot) puolestaan lisäävät verorasitusta ja syrjäyttävät muita hyötyjä. Ulkoisten kustannusten kasvulla on lopulta vastaava syrjäyttävä vaikutus. Yhdessä julkisen sektorin menot ja ulkoiset kustannukset muodostavat negatiivisia kerrannaisvaikutuksia (syrjäytymisvaikutuksia), joiden minimointi katsotaan tavoiteltavaksi.

Vastaavasti joukkoliikenteellä, kuten palvelulinjoilla, voidaan saavuttaa julkisen sektorin menojen säästöjä, jos tarjonnan parantamalla voidaan esimerkiksi pidentää iäkkäiden kotona asumisen aikaa ja siten vähentää laitoshoidon kustannuksia. Säästöillä on positiivisia kerrannaisvaikutuksia.

4.7 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen

- **Joukkoliikenne voi vaikuttaa sekä fyysiseen että toiminnalliseen yhdyskuntarakenteeseen. Vaikutus syntyy, jos maankäyttö tai toiminnot sijoittuvat arvioinnin kohteen seurauksena eri tavoin kuin muuten tapahtuisi.**
- **Vaikutuksen olemassaolo pitää perustella erityisesti, koska tavallisesti yhdyskuntarakenteen muutokset ovat seurausta monista muista kuin liikenteellisistä syistä.**
- **Yhdyskuntarakenteellisten vaikutusten arviointi on pääosin sanallista analyysiä asioiden syy- ja seuraussuhteista. Erityistapauksissa voidaan käyttää liikenteen ja maankäytön vuorovaikutusmalleja.**

4.7.1 Arvioitavat yhdyskuntarakenteelliset vaikutukset

Yhdyskuntarakenteella tarkoitetaan tässä yhteydessä tietyn rajatun alueen (kuten kunta tai seutu) fyysistä ja toiminnallista rakennetta. Fyysinen yhdyskuntarakenne koostuu rakennuksista, kunnallistekniikasta väylineen ja niihin liittyvästä ympäristöstä, kuten puistoista ja virkistysalueista. Toiminnallinen yhdyskuntarakenne koostuu yhdyskunnan toimintojen (asuminen, työnteko, koulunkäynti, kaupassakäynti, terveys- ja muut julkiset palvelut) sijoittumisesta, saavutettavuudesta ja käytöstä.

Fyysistä yhdyskuntarakennetta muokataan enimmäkseen maankäyttöön liittyvillä päätöksillä ja toimilla. Toiminnallinen yhdyskuntarakenne muuttuu julkishallinnollisten ratkaisujen lisäksi yritysten, muiden organisaatioiden ja kotitalouksien päätöksiensä seurauksena.

Joukkoliikennejärjestelmään tehtävillä muutoksilla voi olla vaikutuksia sekä fyysiseen että toiminnalliseen yhdyskuntarakenteeseen. Vaikutus syntyy, jos arvioitava toimi muuttaa saavutettavuutta siten, että maankäyttö tai toiminnot sijoittuvat eri tavoin kuin muuten tapahtuisi. Tästä seuraavia vaikutuksia ovat edelleen:

- Tarkasteltavan joukkoliikenneinvestoinnin kysyntä muuttuu (kasvaa).
- Matkojen suuntautuminen, verkon kuormitus ja eri liikennemuotojen käyttö ja suoritteet muuttuvat.
- Liikennesuoritteesta riippuvaiset kustannukset (ajoneuvo-, onnettomuus- ja ympäristökustannukset) muuttuvat.
- Kunnallistekniikan rakentamis- ja ylläpitokustannukset muuttuvat.

Vain tarkasteltavasta hankkeesta johtuvat muutokset yhdyskuntarakenteessa voidaan liittää hankkeen vaikutuksiksi. Koska tavallisesti yhdyskuntarakenteen muutokset ovat seurausta monista muista kuin liikenteellisistä syistä, pitää vaikutuksen olemassaolo perustella erityisesti. Joukkoliikennehankkeen luomat alueiden kehittämisen ja kehittymismahdollisuudet käsitellään erikseen luvussa 4.9.

Arviointia on toisinaan tarpeen tehdä myös toiseen suuntaan eli arvioida yhdyskuntarakenteen tai maankäyttösuunnitelmien vaikutusta joukkoliikenteen toimintaedellytyksiin. Tällöin etsitään vastausta kysymykseen, millainen on joukkoliikennetarjonnan kannalta edullisin yhdyskuntarakenne ja maankäyttö kyseisessä tapauksessa.

4.7.2 Yhdyskuntarakenteellisten vaikutusten arviointi ja arvottaminen

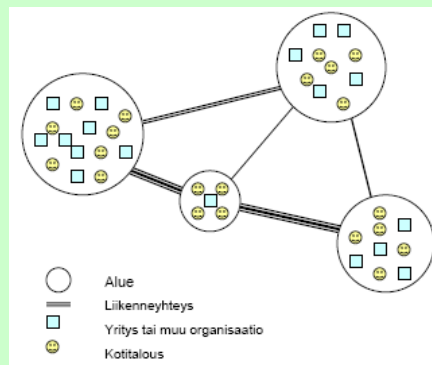
Joukkoliikennehankkeiden mahdolliset yhdyskuntarakenteelliset vaikutukset ovat ensisijaisesti riippuvaisia saavutettavuusmuutoksista. Saavutettavuuden tekijöitä ovat kaikki palvelutasotekijät (luku 4.1.2). Yhdyskuntarakenteelliset vaikutukset tulevat kysymykseen vain arviointitapauksissa 3 ja 4, jossa arvioinnin kohteella on liikennejärjestelmätasoisia vaikutuksia. Yhdyskuntarakenteen muutokset ovat tällöin esimerkiksi mallitarkastelujen lähtötietona ja yhdyskuntarakenteen muutosten liikenteelliset vaikutukset saadaan mallitarkastelujen tuloksista.

Yhdyskuntarakenteellisten vaikutusten selvittäminen edellyttää ensin sanallista analyysiä siitä, mitkä yhdyskuntarakenteen muutokset ovat seurausta arvioitavasta hankkeesta (ks. myös Laatikko 8). Analyysin tuloksena on perusteltu kuvaus maankäytön ja toimintojen sijoittumisesta investointivaihtoehdossa ja vertailuvaihtoehdossa. Jos arvioitavalla toimella ei ole vaikutusta yhdyskuntarakenteeseen, on maankäyttö samanlainen kaikissa vaihtoehdoissa. Tässä kohdassa on myös syytä ottaa esille maankäytön suunnitelmien välinen yhteys.

Liikennemallin avulla selvitetään liikenteelliset tunnusluvut sekä ilman yhdyskuntarakenteellisia muutoksia että niiden kanssa. Näin saadaan selville, mikä osuus muutoksesta on yhdyskuntarakenteesta johtuvaa.

Laatikko 8. Saavutettavuuden mittaamisesta.

Somerpalon (2006) mukaan saavutettavuus käsitteenä ja käytännön suunnittelussa tarkasteltavana ilmiönä tai ominaisuutena voidaan liittää toisaalta toimijoihin ja toisaalta alueeseen. Yksilönäkökulmasta, kysyntälähtöisesti, tarkasteltuna saavutettavuutta voidaan tarkastella ihmisten tai organisaatioiden mahdollisuutena ja helppoutena päästä haluamaansa paikkaan, kuljettaa tavaraa haluttuun paikkaan tai yleisemmin saavuttaa haluttu hyödyke tai palvelu. Alueen näkökulmasta, tarjontalähtöisesti, saavutettavuus taas voidaan ymmärtää paikan tai alueen ja siihen liittyvän liikennejärjestelmän ominaisuutena.



Saavutettavuusindikaattorin valinnan ja käytön tulisi perustua perusteltuun ja julkilausuttuun käsitykseen siitä, mitkä saavutettavuustekijät ovat kyseessä olevan tarkastelun kannalta relevanteja ja millä saavutettavuusmittareilla voidaan mahdollisimman hyvin kuvata juuri niitä tekijöitä. Saavutettavuusindikaattoreiden muodostaminen sisältää useita vaiheita ja valintoja, joiden riittävä pohdinta ja dokumentointi on tärkeää tarkastelujen toistettavuuden ja tulosten hyödyntämisen kannalta.

4.8 Vaikutukset eri väestöryhmien hyvinvointiin

- **Palvelutaso- ja kustannusmuutoksilla voi olla erityinen merkitys tietyille väestöryhmille, kuten lapsille ja nuorille, iäkkäille, autottomille sekä liikumis- ja toimimisesteisille.**
- **Vaikutusten kohdentuminen on laadullista arviointia, jota voi tarkentaa paikkatietoanalyysin.**
- **Arvioinnin kohteeksi voidaan valita esimerkiksi yksi ”mitoittava” väestöryhmä. Kohdentumisen arviointia on harvoin aiheellista tehdä kattavasti ja yksityiskohtaisesti.**

4.8.1 Arvioitavat eri väestöryhmien hyvinvointiin kohdistuvat vaikutukset

Joukkoliikennejärjestelmään tehtävät muutokset voivat kohdistua eri tavoin eri väestöryhmiin – tai muutosten merkitys voi olla eri liikkujille eri suuruinen. Arvioidut palvelutasomuutokset (luku 4.1) palvelevat yleisesti kaikkia liikkujia, mutta merkitys vaihtelee esimerkiksi autonomistuksen, maksukyvyn ja toimintakyvyn mukaan. Samoin muutokset liikenneturvallisuudessa (luku 4.4) ja ympäristövaikutuksissa (luku 4.5) koskevat kaikkia väestöryhmiä, mutta merkitys on suurempi esimerkiksi lapsille ja iäkkäille ihmisille. Taloudellisilla vaikutuksilla (luku 4.6) on niin ikään suurempi merkitys vähävaraisille kuin varakkaille.

Vaikutusten kohdentumisen arvioinnissa olennaisia ovat seuraavat muutokset:

- Lasten ja nuorten, autottomien sekä iäkkäiden kansalaisten matkoihin ja liikkumismahdollisuuksiin vaikuttavat palvelutasomuutokset (matka-aika, matkan laatutekijät, hinta).
- Liikkumis- ja toimimisesteisten kansalaisten matkoihin ja liikkumismahdollisuuksiin vaikuttavat palvelutasomuutokset (palvelun saatavuus, liikkumisympäristön esteettömyys, informaation laatu ja saatavuus).

Joukkoliikenteen palvelut vaikuttavat siihen, miten tarvittavat palvelut ja sosiaaliset kontaktit ovat kansalaisten tavoitettavissa. Tavoitettavuus puolestaan on yhtenä tekijänä vaikuttamassa mm. laitoshoidon tarpeeseen.

4.8.2 Liikkumiseen kohdistuvien vaikutusten arviointi ja arvottaminen

Vaikutusten kohdentumisen arvioinnissa tulee ensin tunnistaa kyseisessä tapauksessa olennaiset muutokset ja väestöryhmät. Muutoksia on yleensä perusteltua tarkastella erityisesti heikommassa asemassa olevien näkökulmasta, koska heille muutoksilla on suurin merkitys. Eräs mahdollinen ryhmittely tuodaan esille laatikossa 9.

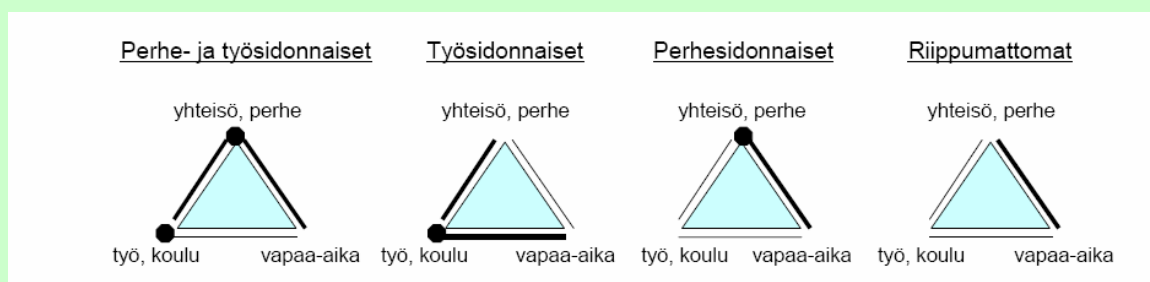
Tämän jälkeen on sanallisesti ja määrällisesti kuvattava, miten merkittäviksi tunnistetut palvelutasotekijät muuttuvat. Mielenkiintoinen kysymys voi myös olla, kuinka paljon tarkastelualueella on tarkasteltavien väestöryhmien edustajia. Määrätietoja voi selvittää aluetta käsittelevistä tilastoista. Toisaalta taas ei ole mielekästä kohdistaa esimerkiksi kaikkia esteettömyyteen liittyviä toimia liikkumis- ja toimimisesteisten ja iäkkäiden kansalaisten hyödyksi, koska esteettömyydestä hyötyvät muutkin matkustajat.

Kohdentumisen arviointia voidaan tarvittaessa tarkentaa ja havainnollistaa paikkatieto-analyysin. Tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että jaetaan vaikutusalue neliökilometrin ruutuihin ja kohdennetaan olennaiset vaikutukset näihin ruutuihin. Vastaavalla alueajolla saadaan selville väestötiedot, jolloin vaikutukset voidaan kohdentaa eri väestöryhmiin.

Laatikko 9. Työ, perhe ja vapaa-aika liikkujaryhmittelyn perusteena.

Kivari ym. (2007) ovat laatineet ajankäyttöön ja siihen vaikuttaviin tekijöihin perustuvan liikkujaryhmittelyn, joka soveltuu yleisesti liikenteen vaikutusten arviointiin. Perusoletuksena ryhmittelyssä on, että työ, perhe ja vapaa-aika ovat liikkumista ja sen vapausasteita selittävät päätekijät.

- **Lapset ja nuoret** (alaryhmät: 0–6-vuotiaat, 7–12-vuotiaat, 13–17-vuotiaat). Kävely, pyöräily, lähiliikkuminen, hallitsevat.
- **Perhesidonnaiset** (alaryhmät: paljon autoilevat, monipuoliset, autottomat). Liikkumisen ajallinen rytmi poikkeaa muista ryhmistä. ”Ruuhkapiikki” klo 11–13.
- **Perhe- ja työsidonnaiset** (alaryhmät: paljon autoilevat, monipuoliset, autottomat). Valtaosa matkoista henkilöautolla. Ryhmässä kuitenkin 70 % joukkoliikenteen satunnaiskäyttäjiä.
- **Työsidonnaiset** (alaryhmät: paljon autoilevat, monipuoliset, autottomat). Aktiivisin liikkujaryhmä, joista 20 % autottomia ja 10 % erittäin paljon autoilevia.
- **Riippumattomat** (alaryhmät: alle 65-vuotiaat, 65–74-vuotiaat, 75-vuotiaat ja yli). Liikkuvat enimmäkseen 9–15 välisenä aikana.



4.9 Vaikutukset alueiden hyvinvointiin

- **Vaikutukset alueiden hyvinvointiin syntyvät pitkän ajan kuluessa erilaisien tapahtumaketjujen seurauksena.**
- **Alueiden kehittymiseen kohdistuvien vaikutusten arviointi tulee kysymykseen lähinnä tavoitteita ja strategioita määritettäessä sekä laajoissa liikennejärjestelmätason suunnitelmissa.**
- **Arvioinnin kohteen kytkentää alueen kehittymiseen voidaan arvioida laadullisesti vertaamalla vaikutuksia alueen kehittämistavoitteisiin.**

4.9.1 Arvioitavat alueiden kehittymiseen kohdistuvat vaikutukset

Alueellisen kehityksen kohteita ja kehitykseen vaikuttavia tekijöitä ovat asukkaat, elinkeinotoiminta, aluetalous, infrastruktuuri, ympäristö sekä useat hallinnolliset tekijät.

Alueelliseen hyvinvointiin liittyy taloudellisia, sosiaalisia ja ekologisia ulottuvuuksia, joiden kehitys on pääosin riippuvainen liikennejärjestelmän ulkopuolisista tekijöistä:

- *Taloudellisia ulottuvuuksia* voidaan mitata alueen bruttokansantuotteella, työllisyysasteella sekä väestökehityksellä (väestön määrällä).
- *Sosiaaliseen ulottuvuuteen* liittyvät esimerkiksi osallistuminen yhteiskunnan toimintoihin, kontrollointimahdollisuudet, yhteisön rakenteet ja piirteet, sosiaalinen vuorovaikutus, verkostot, luottamus, vastavuoroisuus, sosiaalinen koheesio.
- *Ekologiseen ulottuvuuteen* liittyvät maan, veden ja ilman laadun eri ulottuvuudet, kasvusto, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus.

Kolmen päänäkökulman väliin liittyy monenlaisia yhdistelmiä, kuten luonnon virkistyskäyttö ja taloudellisen hyödyntämisen mahdollisuudet.

Joukkoliikenteen (tai yleisemmin liikenteen) merkitys alueiden kehittämisessä liittyy ensisijaisesti saavutettavuuden ylläpitoon ja parantamiseen. Maaseudulla asia kiteytyy peruspalvelutason ja elinkelpoisuuden ylläpitoon, kaupungeissa puolestaan liikenteen palvelutasoon ja sujuvuuteen alueen kilpailukyvyn näkökulmasta. Tämän lisäksi alueen kehittymiseen vaikuttavat muutokset turvallisuudessa, ympäristössä, taloudessa, yhdyskuntarakenteessa ja eri väestöryhmien liikkumismahdollisuuksissa.

Yksittäisten toimien vaikutus alueiden kehittymiseen on harvoin merkityksellistä. Alueiden kehittämisessä on kysymys pitkällä aikavälillä erilaisten prosessien kautta tapahtuvista muutoksista. Tarkasteltavilla joukkoliikennetoimilla voi olla kehityksessä jokin merkitys, mutta se ei tavallisesti ole suuri. Alueiden kehittymiseen liittyvien vaikutusten arviointi on kuitenkin perusteltua toimintalinjojen ja tavoitteiden asettelu tasolla, mahdollisesti myös liikennejärjestelmätason arvioinneissa.

4.9.2 Alueiden kehittymiseen kohdistuvien vaikutusten arviointi ja arvottaminen

Vaikutukset alueiden kehittymiseen arvioidaan laadullisesti vertaamalla arvioitavan hankkeen vaikutuksia tarkastelun kohteena olevan alueen kehittämisen tavoitteisiin, jotka käyvät ilmi valtakunnallisista alueiden kehittämisen tavoitteista, maakuntasuunnitel-

mien tavoitteista sekä mahdollisten muiden asiaan liittyvien ohjelmien (rakennerahasto-ohjelmat, erityisohjelmat) tavoitteista. Laatikko 10 sisältää esimerkinluonteisesti arvioinnissa käyttökelpoisia näkökulmia. Arvioinnissa käytetään hyväksi kaikkia arvioitavan hankkeen arvioituja vaikutuksia (luvut 4.1–4.6).

Laatikko 10. Alueiden kehittämisen ja siihen vaikuttamisen näkökulmia.

Sisäasiainministeriön (2002) mukaan aluepolitiikan yleisenä tavoitteena on luoda edellytyksiä taloudelliselle kasvulle, elinkeinotoiminnan kehitykselle sekä työllisyyden parantamiselle. Nämä perustuvat entistä enemmän osaamiseen ja kestäväan kehitykseen. Taloudellinen kasvu, elinkeinotoiminnan kehitys ja työllisyyden parantuminen takaavat alueiden kilpailukyyn ja hyvinvoinnin. Aluepolitiikan tavoitteena on parantaa väestön elinolosuhteita ja vähentää alueiden kehittyneisyyseroja.

Alueiden kehittämiseen liittyy seuraavia toimintalinjoja:

1. yritysten ja niiden toimintaympäristön kehittäminen sekä teknologian edistäminen ja hyödyntäminen
2. osaamisen ja inhimillisten voimavarojen ja kulttuurin kehittäminen
3. työllisyyden ja työmarkkinoiden toimivuuden kehittäminen sekä sosiaalisen syrjäytyneisyyden estäminen
4. maaseudun ja saariston kehittäminen
5. perusrakenteen ja saavutettavuuden ylläpitäminen ja parantaminen sekä tiedonsiirtoyhteyksien saatavuuden turvaaminen
6. ympäristön parantaminen ja luonnonvarojen kestävä käyttö
7. alue- ja kuntahallinnon sekä seutuyhteistyön kehittäminen ja kansalaisten osallistumismahdollisuuksien parantaminen
8. mahdollinen muu alueiden kehittäminen.

Joukkoliikenteen arvioinnin kannalta olennaisia kysymyksiä ovat esimerkiksi:

- Parantaako hanke saavutettavuutta?
- Kaventaako vai lisääkö hanke saavutettavuuden alueellisia eroja?
- Onko hankkeella vaikutusta alueen BKT:n, työllisyyden, työttömyyden tai väestön määrään tai alueelliseen jakaumaan?
- Parantaako hanke elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä?
- Muuttuvatko elinkeinoelämän toimintaedellytysten alueelliset erot?
- Muuttaako hanke asukkaiden käytettävissä olevien tulojen määrää ja niiden alueellisia eroja?
- Parantaako hanke palveluiden (koulutus, sosiaali- ja terveystyöpalvelut, kulttuuripalvelut) saatavuutta ja alueellisia eroja?
- Muuttaako hanke alueen ilman, veden tai maaperän laatua tai luonnon monimuotoisuutta tai niiden alueellisia eroja?
- Muuttaako hanke palveluiden rahoitustarvetta tai rahoitusvastuiden jakaumaa kunnan, valtion ja yksityisten kesken?

5 VAIKUTUSTEN ANALYSOINTI

5.1 Kannattavuuslaskelma

- **Kannattavuuslaskelman tarve ja sisältö vaihtelee arviointikohteen mukaan. Kannattavuuslaskelma on järkevää tehdä silloin, jos arvioinnin kohteella on olennaisia taloudellisia tai arvotettavissa olevia vaikutuksia.**
- **Laskelmassa noudatetaan liikenneväylähankkeiden yleisohjeessa määritellyjä laskenta- ja yksikköarvoja sekä yleisiä yhteiskuntataloudellisen laskelman periaatteita.**

5.1.1 Yleiset periaatteet

Arvioinnin kohteesta voidaan laatia kannattavuuslaskelma, jos tunnetaan investointikustannukset ja keskeiset vaikutukset on arvotettu. Jos kannattavuuslaskelma laaditaan, siinä on noudatettava seuraavia yleisiä laskenta-arvoja:

1. Laskelman perusvuosi on ensimmäinen vuosi liikenteelle avaamisen jälkeen.
2. Laskenta-ajanjakso on korkeintaan 30 vuotta.
3. Diskonttokorko on 5 %.
4. Jäännösarvo laskenta-ajanjakson lopussa on enintään 25 %.

Kannattavuuslaskelmassa tutkitaan arvioinnin kohteen ja vertailuvaihtoehdon välistä eroa. Laskelmaan otetaan mukaan kaikki ne vaikutukset, joiden rahamääräiseen arviointiin on olemassa menetelmä tai suositeltu yksikköarvo. Arvioinnissa käytetään arvonlisäverottomia hintoja. Kukin hyöty- ja kustannuserä otetaan huomioon vain kerran. Jos laskelmassa on siirtoeriä, kuten verot ja vuokrat, ne otetaan huomioon sekä saajan että maksajan kohdalla erimerkkisinä.

Laskelman tuloksena esitetään hyöty-kustannussuhde, jos se on laskettavissa. Tämän sijaan tai lisäksi voi esittää muita taloudellisia tunnuslukuja, kuten hyötyjen ja haittojen erotus vuodessa tai hankkeen hinta matkustajaa kohden.

Laskelmista on tavallisesti perusteltua tehdä herkkyystarkastelu. Lisäksi kannattavuuslaskelmat on dokumentoitava riittävällä tarkkuudella, jotta se olisi tarkistettavissa ja tarpeen mukaan päivitettävissä.

5.1.2 Laskelman rakenne

Joukkoliikenteen arvioinnin kannattavuuslaskelmaan voivat tavallisesti sisältyä seuraavat erät:

- Investointikustannus (A)
- Nykyisten matkustajien hyödynmuutos (B)
- Muuttuneen kysynnän hyödynmuutos (C)
- Jäljelle jäävän autoliikenteen hyödynmuutos (D)

- Operaattorin ylijäämän muutos (E)
- Julkisten palvelujen kustannussäästöt (F)
- Muutokset ulkoisissa kustannuksissa (G)
- Muutokset verotuloissa ja subventioissa (H)
- Muutokset liikenneinfrastruktuurin kunnossapitokustannuksissa (I)
- Investoinnin jäännösarvo (J).

Laskelman sisältö eri arviointitapauksissa hieman vaihtelee (taulukko 12).

Taulukko 12. Kannattavuuslaskelman rakenne eri arviointitapauksissa.

	Arviointi- tapaus 1 <i>Paikallisia, reitti- tai linjakohtaisia vaikutuksia.</i>	Arviointi- tapaus 2 <i>Verkollisia vaiku- tuksia.</i>	Arviointi- tapaus 3 <i>Liikennejärjes- telmätasoisia vaikutuksia eri kulkutapoihin.</i>	Arviointi- tapaus 4 <i>Seudullisia vaiku- tuksia joukkoli- kenteen rooliin.</i>
A. Investointi- kustannus	X	X	X	Mahdollisesti
B. Nykyisten mat- kustajien hyödyn- muutos	X	X	X	Mahdollisesti
C. Muuttuneen ky- synnän hyödynmuu- tos	Ei	Ei	X	Mahdollisesti
D. Jäljelle jäävän autoliikenteen hyö- dynmuutos	Ei	Ei	X	Mahdollisesti
E. Operaattorin yli- jäämän muutos	Mukana, jos lii- kennöintikustan- nukset muuttuvat	Mukana, jos lii- kennöintikustan- nukset muuttuvat	X	Mahdollisesti
F. Muutokset (mui- den) julkisten palve- lujen kustannuksis- sa	Mahdollisia	Mahdollisia	Mahdollisia	Mahdollisesti
G. Muutokset ul- koisissa kustannuk- sissa	X	X	X	Mahdollisesti
H. Muutokset vero- tuloissa ja subventi- oissa	Ei	Ei	Mahdollisesti	Mahdollisesti
I. Muutokset kun- nossapitokustan- nuksissa	X	X	X	Mahdollisesti
J. Jäännösarvo	X	X	X	Mahdollisesti

5.1.3 Laskelmaan sisältyvien erien määrittäminen

Investointikustannus (A)

Tarkasteltavan toimenpiteen tai toimenpidejoukon investointikustannuksiksi lasketaan ne kustannukset, jotka ylittävät vertailuvaihtoehtoon sisältyvien toimenpiteiden kustannukset. Vastaavasti hankkeen hyödyistä ja haitoista vähennetään vertailuvaihtoehtoon sisältyvien toimenpiteiden synnyttämät hyödyt ja haitat.

Kaikki investointikustannukset käsitellään laskelmassa ilman välillisiä veroja eli ilman arvonlisäveroa. Kustannusarviot ovat tavallisesti verottomia, joten niihin ei tarvita erillistä verokorjausta. Laskelmassa käytetään tuoreinta kustannusarviota, ja arvio esitetään viimeisimmässä tiedossa olevassa kustannustasossa.

Hyöty-kustannussuhteen laskemista varten investointikustannukset muutetaan perusvuoden nykyarvoon diskonttokorkoa käyttäen eli otetaan huomioon rakentamisaikaiset korot.

Nykyisten matkustajien hyödynmuutos (B)

Nykyisen matkustajien hyöty muuttuu, jos palvelutasotekijöissä (matka-aika, hinta, matkan laatutekijät) tapahtuu muutos. Laskelmaan nämä muutokset tulevat rahamääräiseksi arvoitettuna.

Laskelmassa esitetään, mistä tekijöistä hyödynmuutos koostuu. Matka-ajan ja hinnan muutoksista johtuva hyödynmuutos erotetaan matkan laatutekijöistä johtuvasta hyödynmuutoksesta. Tavallisessa tapauksessa kaikki arvotetut muutokset otetaan mukaan peruslaskelmaan. Sen sijaan peruslaskelmaan ei tule mahdollisia tapauskohtaisesti arvoitettuja palvelutasotekijöitä (kuten turvallisuuden tunne, matkustusmukavuus, optioarvo), ellei näiden arvottaminen perustu yleisesti käytettäväksi hyväksytyyn maksuhaluukkuus-tutkimukseen.

Jos lipun hinta muuttuu, tulee matkustajien hyödyn muutos arvioida verottomalla hinnalla.

Muuttuneen kysynnän hyödynmuutos (C)

Jos arvioitavat toimet muuttavat matkojen määrää, on otettava huomioon näiden siirtyvien matkojen hyödynmuutos. Uudet matkat voivat olla siirtymää kevyestä liikenteestä, autoliikenteestä tai toisesta joukkoliikennevälineestä. Matkat voivat olla myös kokonaan uusia. Jos arvioinnissa on käytetty kysyntämallia, on uusien matkojen alkuperä suurelta osin selvillä.

Kulikutapaa vaihtavien matkojen hyödynmuutoksen laskemiseen on käytännössä kaksi tapaa:

1. Hyödyn muutos lasketetaan kokonaisuudessaan liikennemallista kulkumuodotain käyttäjämäärä ja kustannusmuutosten tulona. Hyödyn muutoksen laskemisessa käytetään *verottomia* yksikköhintoja.
2. Siirtyvien matkustajien kuluttajan ylijäämän muutos voidaan määrittää nk. puolikkaan säännöllä, jos on olemassa ”nykyisiä matkustajia”, joiden hyöty kasvaa. Uuden tai siirtyvän matkustajan hyöty on keskimäärin puolet nykyisen matkus-

tajan keskimääräisestä hyödyistä. Laskentatapa perustuu olettamukseen, että kysyntä kasvaa lineaarisesti matkan yleistettyjen kustannusten laskiessa. Yksinkertaisemmin ilmaisten: ensimmäinen siirtyvä matkustaja saa lähes saman hyödyn kuin nykyinen matkustaja, ja viimeisen siirtyvän matkustajan hyöty on vain hieman nolaa suurempi. Hyödynmuutos lasketaan tällöin kertomalla **puolet** nykyisten matkustajien hyödynmuutoksesta (euroa per matka) uusien matkustajien määrällä.

Kuluttajan ylijäämän muutoksen tulisi näillä kummallakin tavalla laskettuna olla samaa suuruusluokkaa. Tavallisesti puolikkaan säännöllä laskien hyöty tulee hieman suuremmaksi.

Jäljelle jäävän autoliikenteen hyödynmuutos (D)

Jos siirtymä autoliikenteestä joukkoliikenteeseen on merkittävä, autoliikenteen ruuhkaisuus vähenee. Tämä merkitsee aika- ja ajoneuvokustannussäästöjä niille matkoille, jotka jäävät autoliikenteeseen. Kustannussäästö eli hyödynmuutos saadaan kertomalla mainittujen kustannusten muutos (euroa per matka) autoliikenteeseen jäävien matkojen määrällä. Jos tarkasteltava liikennejärjestelmä on mallinnettu, saadaan muutos laskettua verkolta yleistetyn kustannuksen muutoksena. Tämä muutos kuuluu peruslaskelmaan.

Investointi- ja vertailuvaihtoehdon välisestä maankäytön erilaisuudesta johtuvat muutokset autoliikenteen aika- ja ajoneuvokustannuksissa otetaan pääsääntöisesti huomioon ainoastaan herkkyytarkasteluissa, ei peruslaskelmassa. Jos kuitenkin maankäytön erilaisuus investointi- ja vertailuvaihtoehdon välillä tunnetaan ja on ilmeinen, on tästä erosta johtuvat vaikutus autoliikenteen aika- ja ajoneuvokustannuksissa otettava huomioon jo peruslaskelmassa.

Operaattorin ylijäämän muutos (E)

Operaattorien ylijäämien muutokset lasketaan operointikustannusten ja lipputulojen muutoksesta. Lipputulot on otettava huomioon silloin, kun ne on otettu huomioon matkustajien hyödyn muutoksessa. Tavallisesti näin on aina. Laskelmassa sekä operointikustannusten että lipputulojen muutokset esitetään verottomina. Jos kysymyksessä on ostoliikenne, kuuluu tämä muutos kohtaan F.

Julkisten kuljetuspalvelujen kustannussäästöt (F)

Jos koulukuljetukset tai muut kunnan tai valtion tarjoamat kuljetukset vähenevät tarkasteltavien toimenpiteiden vaikutuksesta, otetaan näin saatavat kustannussäästöt laskelmaan hyötynä. Ostoliikenteessä operaattorin ylijäämän muutos (E) kohdistuu suoraan julkisen sektorin kustannuksiin eikä sitä oteta laskelmaan enää toistamiseen. Koulukuljetuksissa säästö voi kohdistua julkishallinnon lisäksi tai sijaan kotitalouksiin, jos tarkasteltavan toimen vaihtoehtona on vanhempien omalla ajoneuvollaan tarjoama koulu- kyyti.

Muutokset ulkoisissa kustannuksissa (G)

Arvioidut ja arvotetut muutokset liikenneonnettomuuksien sekä liikenteen päästöjen ja melulle altistumisen määrässä otetaan huomioon peruslaskelmassa. Arviointitapauksissa 1 ja 2 otetaan huomioon vain tarkasteltavan joukkoliikennemuodon onnettomuus-, pääs-

tö- ja melukustannukset. Arviointitapauksessa 3 otetaan lisäksi huomioon muiden liikennemuotojen suoritemuutoksista johtuvat ulkoisten kustannusten muutokset.

Investointi- ja vertailuvaihtoehdon välisestä maankäytön erilaisuudesta johtuvat muutokset autoliikenteen ulkoisissa kustannuksissa otetaan huomioon ainoastaan herkkyys-tarkasteluissa, ei peruslaskelmassa.

Muutokset verotuloissa ja subventioissa (H)

Verot ja subventiot ovat viime kädessä aina siirtoeriä, joiden muutokset eivät vaikuta yhteiskuntataloudelliseen kannattavuuteen. Laskelmassa on kuitenkin oltava tarkkana sen suhteen, ettei johonkin hyöty tai haittaeraan sisälly yksipuolisesti veroja.

Liikenneinvestointien kannattavuuslaskelmissa ei perinteisesti ole esitetty muutoksia tulonsiirroissa vaan arvioinnit on tehty verottomin ja keskimääräisin yksikköhinnoin (kun ensin kysyntäennusteet on laadittu todellisia vastuksia kuvaavin ”out-of-pocket” hinnoin). Tätä samaa käytäntöä noudatetaan yhdenmukaisuuden takia myös joukkoliikenteen kannattavuuslaskelmissa.

Tariffien, verojen sekä maksujen muutoksia arvioitaessa sen sijaan on perusteltua sekä arvioida että esittää muutokset niin kunnan kuin valtionkin verotuloissa. Samoin on aiheellista erottaa liikennöintikustannusmuutoksista subvention osuus, koska asialla on merkitystä julkistalouden kannalta. Hintamuutosesitysten perustelut nimittäin palautuvat yleensä julkistaloudellisiin näkökulmiin.

Muutokset liikenneinfrastruktuurin kunnossapitokustannuksissa (I)

Muutokset infrastruktuurin hoito- ja ylläpitokustannuksissa otetaan laskelmassa huomioon haittana. Jos autoliikenteen suorite vähenee, voidaan arvioida suoritemuutoksen laskennallinen vaikutus tien- ja kadunpidon muuttuviin kustannuksiin ja ottaa tämä muutos huomioon hyötynä. Jos tarkasteltavaan hankkeeseen sisältyy sellaisia osia, joiden teknistaloudellinen käyttöikä on selvästi laskenta-ajanjaksoa lyhyempi, pitää näiden osien uusimiskustannukset ottaa huomioon ylläpitokustannuksina.

Jäännösarvo (J)

Jäännösarvolla tarkoitetaan investoinnin arvoa laskenta-ajanjakson lopussa. Jäännösarvo määritetään kiinteänä osuutena investoinnin suuruudesta oletettavissa olevan käyttöiän perusteella. Jäännösarvo on korkeintaan 25 % investointikustannuksesta. Tämä rajausta perustuu olettamukseen, että rakennettavan infrastruktuurin taloudellinen pitoaika on enintään 40 vuotta ja arvonaleneminen tapahtuu lineaarisesti. Laskenta-aika on tällöin 30 vuotta. Jos investoinnin pitoaika on laskenta-ajan pituinen tai lyhyempi, ei jäännösarvoa ole. Jos investointi tai sen osa pitää uusia tarkastelujakson aikana, otetaan nämä kustannukset huomioon laskelman kohdassa I. Jos taas investoinnin kohde pitää purkaa tarkastelujakson lopussa, otetaan purkukustannukset laskelmassa huomioon negatiivisena jäännösarvona.

5.1.4 Laskelman herkkyystarkastelu

Kannattavuuslaskelmaan pitää liittää herkkyystarkastelu, jossa arvioidaan hankkeen kannattavuuden suurimpien epävarmuustekijöiden vaikutusta hyöty-kustannussuhteeseen. Herkkyystarkasteluun on varauduttu vaikutusten kuvaamisessa ja peruslaskelmasa riittävällä osatekijöiden erottelulla. Herkkyystarkastelu on suunniteltava tapauskohtaisesti. Tavallisesti siihen voi kuulua seuraavia epävarmuustekijöitä:

- *Investointikustannukset:* Peruslaskelman kustannusarvion todennäköisen vaihteluvälin vaikutus. Kustannukset todennäköisemmin nousevat kuin laskevat peruslaskelman arviosta.
- *Liikenne-ennuste:* Ennuste vaikuttaa useimpien vaikutusten suuruuteen. Jos arvioinnin kohteena olevan joukkoliikennemuodon ennustettu kysynnän kasvu poikkeaa trendiennusteista, on herkkyystarkastelussa esitettävä tämän eron merkitys. Liikennejärjestelmätason arvioinneissa on tarkasteltava kannattavuuden herkkyyttä ennustetulle kulkumuotoa vaihtavien määrälle.
- *Matkan laatutekijät:* Esitetään laskelma, jossa palvelutasotekijöistä ovat mukana ainoastaan painottamaton matka-aika ja matkan hinta. Lisäksi tutkitaan, miten peruslaskelman ulkopuolelle jätettyjen laatutekijöiden arvottaminen (tapauskohtaisesti perustellulla tavalla) muuttaa laskelman tulosta.
- *Matkantarkoituusjakauma:* Jos matkustajien hyötyjen arvottamisessa on käytetty valtakunnallisen henkilöliikennetutkimuksen tuloksista olennaisesti poikkeavaa matkantarkoituusjakaumaa, tulee herkkyystarkastelussa esittää keskimääräisten arvojen vaikutus laskelman tuloksiin.
- *Maankäytön erot:* Herkkyystarkastelussa voidaan ottaa huomioon maankäytön eroista johtuvat vaikutukset autoliikenteen suoritteisiin ja siten ajoneuvo-, aika- ja ulkoisiin kustannuksiin.

Yleinen periaate on, että herkkyystarkastelussa nostetaan esille juuri tarkasteltavalle hankkeelle ominaisia tekijöitä. Tällaisia eivät ole laskenta-arvot (kuten diskonttokorko) tai yksikköarvot, koska ne ovat yhteisiä kaikille liikenneinvestointien arvioinneille. Herkkyystarkastelulla haetaan vastausta kysymykseen, kuinka riippuvaisia kannattavuuslaskelman perusteella tehtävät päätelmät ovat epävarmojen asioiden tapahtumisesta tietyllä tavalla.

Herkkyystarkastelujen tuloksista esitetään yhteenvetotaulukko, jossa on esitetty jokaisen tarkastellun muuttujan vaihteluväli ja vaikutus hyöty-kustannussuhteeseen. Lisäksi tarkastellaan eri herkkyystekijöiden yhteisvaikutuksia ja merkitystä lopputuloksen kannalta.

5.2 Vaikuttavuuden arviointi

- **Vaikuttavuuden arviointi on tarpeen aina riippumatta siitä, tehdäänkö kannattavuuslaskelma vai ei.**
- **Vaikuttavuuden arviointi on osin laadullista ja osin määrällistä mutta aina perustelevaa kuvausta vaikutusten suunnasta ja merkityksestä eri näkökulmista.**
- **Vaikuttavuuden arviointiin kuuluu tavoitteiden toteutumisen arviointi. Arviointi on määrällistä tai laadullista sen mukaan, miten tavoitteet on asetettu.**

Taloudellisten laskelmien rinnalla tulee esittää yleisempi, yhteen vetävä ja perusteleva asiantuntija-arvio siitä, millaisia ja kuinka merkittäviä vaikutuksia hankkeella on esimerkiksi seuraavista näkökulmista:

- *Joukkoliikenteen tarjonta ja palvelutaso:* Infrastruktuurin ominaisuudet, liikennetarjonnan ominaisuudet, tariffit, matka-aika, matkan laatutekijät.
- *Turvallisuus:* Liikenneturvallisuus ja sosiaalinen turvallisuus.
- *Elinympäristö ja terveys:* Liikenteen päästöt, melu, elinympäristön viihtyisyys.
- *Hiilidioksidipäästöt.*
- *Talous ja taloudellisuus:* Liikennöinnin, väylienpidon ja liikenteen taloudellisuus ja tehokkuus.
- *Yhdyskuntarakenne:* Fyysinen yhdyskuntarakenne ja toiminnallinen yhdyskuntarakenne.
- *Eri väestöryhmien hyvinvointi:* Hyötyjen ja haittojen kohdentuminen eri väestöryhmiin esimerkiksi iän, toimintakyvyn ja varallisuuden mukaan ryhmiteltynä.
- *Alueiden kehittyminen:* Merkitykset alueen taloudellisen, sosiaalisen ja ekologisen hyvinvoinnin kannalta.

Asiantuntija-arviossa kuvataan sekä määrällisen että laadullisen vaikutustiedon avulla, millaisia ja kuinka merkittäviä vaikutuksia kyseistä näkökulmasta katsoen tapahtuu. Näkökulmien jäsentelyn ei tarvitse olla täsmälleen yllä olevan listan mukainen vaan vaikuttavuuden arviointi tulee tehdä tarkoitukseen järkevällä tavalla. Tärkeintä on, että arvioinnissa käsitellään kaikki sellaiset näkökulmat, joihin liittyviä vaikutuksia arvioinnin kohteella on ja jotka todennäköisesti ovat päätöksenteossa kiinnostavia. Tällaisen arvioinnin luonteesta seuraa, että arvioinnin lopputulos voi vaihdella tekijän mukaan. Tämän takia on olennaista, että arviointi on perustelevaa eikä pelkästään toteavaa.

Tavoitteiden toteutumista voidaan arvioida määrällisesti kaikkien niiden tavoitteiden osalta, jolle on määritetty mittari ja sille tavoitearvo sekä vaikutusten arvot vertailuvaihtoehtodossa ja investointivaihtoehtodossa. Tavoitteen toteutumisen asteen (TA) voi laskea kaavalla:

$$TA = \frac{|A_{inv} - A_{0+}|}{|A_{tav} - A_{0+}|}, \text{ missä}$$

A_{inv} on vaikutuksen arvo investointivaihtoehdossa, A_{0+} on vaikutuksen arvo vertailuvaihtoehdossa ja A_{tav} on tavoitteen mukainen vaikutuksen arvo.

Laadullisesti määriteltyjen tavoitteiden toteutumista arvioidaan laadullisesti määrällisen arvioinnin logiikalla. Tämä tarkoittaa sitä, että kuvataan sanallisesti ja perustellen, miten ja missä määrin vaikutukset toteuttavat asetettuja tavoitteita.

Vaikuttavuuden arviointiin liittyy luontevasti myös herkkyystarkastelu. Sen tarkoituksena on tuoda esille, miten esimerkiksi tavoitteiden muutokset vaikuttavat arvioinnin perusteella tehtäviin päätelmiin.

Laatikko 11. Vaikuttavuuden arvioinnin perusajatuksista.

Esimerkiksi Dahler-Larsenin (2005) ja Hokkasen (2007) mukaan vaikuttavuuden arvioinnin keskeinen kysymys kuuluu: Mikä vaikuttaa mihinkin, miten, milloin ja millä edellytyksillä? Vaikuttavuus kuvaa sekä tulosta, vaikutusta että vaikuttamisen prosessia. Nämä kaikki ovat tärkeitä, koska itse vaikutuksen lisäksi olennaista on tietää, miten se on saatu aikaan; missä määrin saavutetut tulokset ovat arvioinnin kohteena olevien toimien tuottamia.

Olenainen vaikuttavuuden arviointiin liittyvä käsite on kausaliteetti. Arkikielessä sitä vastaavia termejä ovat ”aiheuttaa” ja ”antaa tulokseksi”. Kausaalisuhde selittää meitä kiinnostavia ilmiöitä. Jos esimerkiksi haluamme selittää junamatkojen määrän kasvua, ovat asemaseutujen asukasmäärä, matka-aika, lähtöjen määrä ja kaluston laatu käypä selittäviä tekijöitä. Voimme siis lisätä kysyntää lyhentämällä tavalla tai toisella matkaan kuluva aikaa.

Vaikuttavuuden arvioinnissa voidaan vahvistaa, hylätä ja/tai kehittää käsityksiä siitä, mikä saa toimenpiteen vaikuttamaan johonkin ja minkä edellytysten täytyessä. Vaikuttavuuden arviointi voi auttaa välttämään kokonaisvaikutuksiin perustuvia epäoikeudenmukaisuuksia ja harhaisuuksia.

Perusteellisessa vaikuttavuuden arvioinnissa kullekin vaikutukselle määritellään vaikutusakseli, jossa on seuraavat pisteet:

- Teoreettinen minimi ja maksimi: Pienin ja suurin vaikutuksen arvo, joka on teoriassa mahdollinen.
- Todellinen minimi ja maksimi: Pienin ja suurin mahdollinen arvo, joka voidaan liikennehallinnon toimia maksimoimalla tai minimoimalla saada aikaan.
- Nykytila: Vaikutuksen arvo nykytilassa.
- Tavoite: Vaikutuksen tavoiteltava arvo.
- Suunnitteluarvo: Arvioinnin kohteen toteuttamisesta seuraava vaikutuksen arvo.
- Suunnitteluarvon minimi ja maksimi: Tarkasteltujen vaihtoehtojen ja niiden alavaihtoehtojen pienin ja suurin arvo.

Vaikutusakselin määrittäminen mahdollistaa vaikuttavuuden laskemisen. Olenaisempaa on kuitenkin se, että vaikutusakselin pisteitä määrittäessä joutuu perusteellisesti pohtimaan asioiden kausaliteetteja sekä liikennehallinnon ja eri toimien vaikutusmahdollisuuksia. Pitkällä aikavälillä tällaisen ymmärryksen lisääminen johtaa esimerkiksi parempaan tavoitteiden asetteluun.

5.3 Toteutettavuuden arviointi

- **Vaikutusten analysoinnin rinnalla tuodaan esille arvioinnin kohteen toteutettavuuteen vaikuttavia tekijöitä, jotka voivat liittyä teknisiin tai taloudellisiin riskeihin, suunnittelutilanteeseen tai rahoitusmahdollisuuksiin.**
- **Toteutettavuuden arvioinnissa toteutusvalmius. Toteutuskelpoisuuden osalta arviointi sen sijaan on toteavaa.**

Toteutettavuuden arvioinnin tarkoitus on nostaa esille sellaisia arvioinnin kohteen toteutuspäätöksen kannalta merkittäviä tekijöitä, jotka eivät tule esille kannattavuuslaskelmassa tai vaikuttavuuden arvioinnissa. Tällaisia tekijöitä voivat lähinnä olla seuraavat:

- *Teknisten ratkaisujen toimivuus:* Arvioitava hanke saattaa sisältää tekniikkaa tai ratkaisuja, kuten tunnelit, joiden toteuttamiseen ja käyttöön liittyy tavanomaista suurempia riskejä.
- *Liikennöinnin riskit:* Erityisesti ajoituksen kannalta voi olla tärkeä kysymys, millaiset ovat liikennöitsijän edellytykset tai riskit tuottaa investoinnin mahdollistamia palveluja.
- *Lainsäädäntöön ja lupiin liittyvät asiat:* Arvioinnin kohteeseen voi liittyä erilaisia lainsäädännön edellyttämiä lupaprosesseja valitusteineen.
- *Kustannusriskit:* Investointikohteen erityispiirteistä voi seurata, että kustannusarvio on tavanomaista epävarmempi.
- *Toteutusmuoto (vaiheittainen toteuttaminen):* Tulevaisuuden epävarmuuteen liittyvää riskiä pienentää, jos suuri hanke voidaan toteuttaa ja ottaa käyttöön vaiheittain.
- *Suunnittelutilanne:* Suunnitteluprosessin vaihe ja odotettavissa oleva kesto sekä kaavoitustilanne ja sen merkitys hankkeen toteuttamiselle. Suunnitelmien vanheneminen voi myös olla toteutuspäätöksen kannalta merkittävä tieto.
- *Rahoitusmahdollisuudet:* Rahoitusmahdollisuuksien arvioinnissa voidaan nostaa esille mahdollisuudet valtion ja kunnan talousarvion ulkopuoliseen rahoitukseen, kuten EU:n tuet ja yksityisen rahoituksen mahdollisuus.
- *Rakentamisen aikaiset vaikutukset:* Myös rakentamisen aikaiset merkittävät vaikutukset liikenteelle, ympäristölle ja maankäytölle tulee tuoda esille.

Mainitut tekijät vaikuttavat pääosin toteutusvalmiuteen (milloin arvioitavat toimet voitaisiin toteuttaa) ja osin toteutuskelpoisuuteen (onko suunnitelma lainkaan toteutettavissa). Toteutusvalmiuden arviointi kuuluu arvioinnin laatijan tehtäviin. Toteutuskelpoisuuteen vaikuttavat asiat tuodaan esille, mutta niiden merkitystä toimenpiteen tai ohjelman toteutuspäätökseen ei ennakkoida.

5.4 Päätelmät

- **Päätelmissä vedetään yhteen vaikutusten arvioinnin tulos. Hyvin kirjoitetut päätelmät kertovat arvioinnin kohteesta ja arvioinnista kaiken olennaisen ja toimivat tiivistelmän tavoin.**
- **Päätelmissä kerrotaan, miten arvioinnin perusteella voidaan sanoa tavoitteisiin ja tarpeisiin vastaamisesta sekä mitä arvioinnin perusteella voidaan suositella tehtäväksi.**

Päätelmissä tuodaan esille arvioinnin kohteeseen ja arviointitilanteeseen liittyvän päätöksenteon kannalta olennaiset asiat. Päätelmät perustuvat hankkeen lähtökohtiin, tavoitteisiin, ennusteisiin, vaikutuksiin ja niiden analyysiin sekä toteutettavuuteen liittyviin tekijöihin.

Päätelmistä pitää tavallisesti käydä ilmi ainakin seuraavia asioita:

- Mitä vaikutuksia syntyy?
- Kuinka tehokas hanke on yhteiskuntataloudellisesti arvioituna?
- Missä määrin lähtökohtana olleet ongelmat ratkeavat ja tavoitteet toteutuvat?
- Liittyykö toteuttamiseen olennaisia riskejä tai hidastavia tekijöitä?
- Mitä vaikutusten arvioinnin perusteella voisi suositella tehtäväksi?
- Mille tekijöille arvioinnin tulos ja päätelmät ovat erityisen herkkiä?

Koko arvioinnin uskottavuuden kannalta on tärkeää, että päätelmät tehdään tehdyn arvioinnin tuloksiin perustuen. Jos arvioinnin perusteella ei ole selvää, miten tulisi edetä, tulee tämä kertoa päätelmissä. Jos toisaalta arviointi antaa selvät viitteet järkevästä etenemistavasta tai parhaimmasta vaihtoehdosta, pitää asia kertoa päätelmissä arkailematta. Päätelmät pitää myös tarvittaessa ehdollistaa tietyille herkkyystekijöille, jos niiden merkitys on suuri (suositellaan esimerkiksi eri vaihtoehtoja sen mukaan, kuinka paljon alueen väkiluvun uskotaan kasvavan).

6 RAPORTOINTI JA DOKUMENTOINTI

- **Vaikutusarvioinnin raportointi vaihtelee käyttötarkoituksen mukaan. Arviointi voidaan raportoida osana hankkeen tai ohjelman muuta raportointia tai erillisenä muistiona/raporttina.**
- **Liikenne-ennusteet ja laskelmat tulee olla dokumentoituna sillä tarkkuudella, että arviointi on toistettavissa.**

Vaikutusten arviointi on aina dokumentoitava sillä tarkkuudella, että ulkopuolinen taho voi tarvittaessa päivittää sen. Tämä on tarpeen mm. siksi, että suuret ohjelmat ja hankkeet ovat suunnitelmissa useita vuosia, joiden kuluessa esimerkiksi laskenta-arvot, yksikköarvot, ennusteet ja liikennepoliittiset tavoitteet voivat muuttua. Arviointi on voitava päivittää, jotta hanke saadaan vertailukelpoiseksi eri aikoina suunniteltujen ja arvioidujen hankkeiden kanssa. Dokumentin perusteella on myös voitava myös tarvittaessa tarkistaa, miten arvioinnissa on sovellettu ohjeistusta. Yleisesti huolellinen raportointi ja dokumentointi edistää hyvää arviointikäytäntöä sekä arvioinnin käyttökelpoisuutta päätöksenteossa.

Dokumentoinnin tärkeimmät osat ovat liikenne-ennusteiden ja kannattavuuslaskelman riittävän yksityiskohtainen kuvaaminen. Dokumentista on aiheellista myös löytyä eri vaiheissa käytetyn tiedon lähdeviitteet sekä perustelut ja selostukset siitä, jos lähdeviitteessä esitettyä tietoa on arvioinnin yhteydessä jalostettu tai tulkittu. Jos arviointi julkaistaan erillisenä raporttina, dokumentointi voidaan luontevasti sisällyttää siihen. Jos arvioinnista julkaistaan vain yhteenveto tai tulokset osana suunnitelmaraporttia, laaditaan arvioinnin dokumentiksi erillinen muistio. Käytännön esimerkkejä arvioinnin raportoinnista on esillä laatikossa 12.

Laatikko 12. Erillisiä hankearviointiraportteja.

Viime vuosina joukkoliikenteen arvioinneista tehtyjä dokumentointeja ovat esimerkiksi:

- Matkakorttijärjestelmän vaikutusten arviointi. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja B 2006:11.
- Jyväskylän matkakeskuksen hankearviointi. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 46/2003.
- Espoon kaupunkirata – Hankearviointi. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja B 2003:7.
- Marja-rata. Liikennöinti- ja kannattavuusselvitys 2003. Vantaan kaupunki, Ratahallintokeskus, YTV.
- Joukkoliikenteen lipunhinnan muutosten taloudelliset vaikutukset. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja B 2003:8.

7 JÄLKIARVIOINTI

- **Merkittävistä strategivalinnoista, ohjelmista ja hankkeista on perusteltua tehdä jälkiarviointi, jonka vaiheistus ja sisältö suunnitellaan varsinaisen arvioinnin yhteydessä.**
- **Jälkiarvioinnin tarkoitus on tuottaa tietoa tulevien suunnitelmien, ennusteiden ja arviointien kehittämiseksi.**

Varsinkin suurista joukkoliikenteen kehittämistoimista on perusteltua tehdä jälkiarviointi. Jälkiarvioinnin yleinen tarkoitus on tuottaa tietoa suunnittelun, ennustemenetelmien ja ennakoarvioinnin kehittämiseksi. Jälkiarvioinnissa tutkittavat asiat on perusteltua suunnitella ennakoarvioinnin yhteydessä. Samoin on suunniteltava se, koska ja millaisessa laajuudessa jälkiarviointi toteutetaan.

Jälkiarviointia on luontevaa tehdä kolmessa vaiheessa:

1. *Vastaanottoarviointi:* Heti hankkeen valmistuttua hankitaan tieto siitä, miten kohde on teknisesti toteutunut suunnitelmiin nähden ja miten kustannusarvio on pitänyt.
2. *Jälkiarviointi:* 1–2 vuotta hankkeen valmistumisen jälkeen voidaan todeta lyhyen aikavälin liikenteellisiä muutoksia sekä näistä seuranneita muutoksia. Tapauskohtaisesti kiinnostaviksi jälkiarvioinnin kohteeksi voivat nousta esimerkiksi matkustajien tyytyväisyys ja käsitykset muutoksista liikennekäyttäytymisessään, vaikutusalueen yritysten näkemykset toteutetuista toimista ja niiden merkityksestä. Tässä vaiheessa päätetään, onko täydentävä jälkiarviointi tarpeellinen.
3. *Täydentävä jälkiarviointi:* Noin 5 vuotta hankkeen valmistumisen jälkeen voidaan todentaa mahdollisia laajempia vaikutuksia, kun eri toimijat ovat sopeutuneet muutuneeseen tilanteeseen. Arvioinnin kohteena ovat paitsi liikenteelliset vaikutukset myös laajemmat yhteiskuntataloudelliset vaikutukset.

Jälkiarvioinnissa tulee todentaa päätöksenteon kannalta merkittävimpien tai ratkaisevien vaikutusten toteutuminen. Strategiavalinnoissa jälkiarviointi voi alkuvuosina liittyä esimerkiksi siihen, miten asioita on eri tahoilla edistetty suunnitelmin ja päätöksin.

Jälkiarvioinnissa on pyrittävä tunnistamaan syyt olennaisiin poikkeamiin siitä, mitä ennakkoon on arvioitu. Analyysin varsinaisena tarkoituksena ei kuitenkaan ole evaluoida ennakoarvioinnin laatua vaan tuottaa yleisemmin tietoa arviointien ja arviointimenetelmien kehittämistä varten.

Ennuste- ja arviointimenetelmät ovat voineet muuttua (olennaisestikin) siitä, mitä arvioinnin kohdetta aikanaan arvioidessa oli käytössä. Tulevia arviointeja ajatellen onkin hyödyllistä testata, päästäänkö uusilla menetelmillä toteutunutta kehitystä vastaaviin arvioihin.

8 ESIMERKKIARVIOINNIT

8.1 Liityntäliikenteen kehittäminen

- Esimerkissä arvioidaan bussi- ja junayhteyksiin tukeutuvien asuinalueiden tarjonnan muuttamista junayhteyden varassa toimivaksi.
- Muutos aiheuttaa verkollisia muutoksia, mutta joukkoliikenteen kysyntä ei merkittävästi muutu.
- Muutoksella saavutetaan säästöjä liikennöintikustannuksista, mutta tietyillä alueilla kokonaismatka-ajat pitenevät. Hyödyt ja haitat voidaan esittää rahamääräisinä. Kannattavuuslaskelmaa sen sijaan ei esitetä, koska investointikustannuksia ei synny.

8.1.1 Arvioinnin kohteen kuvaus

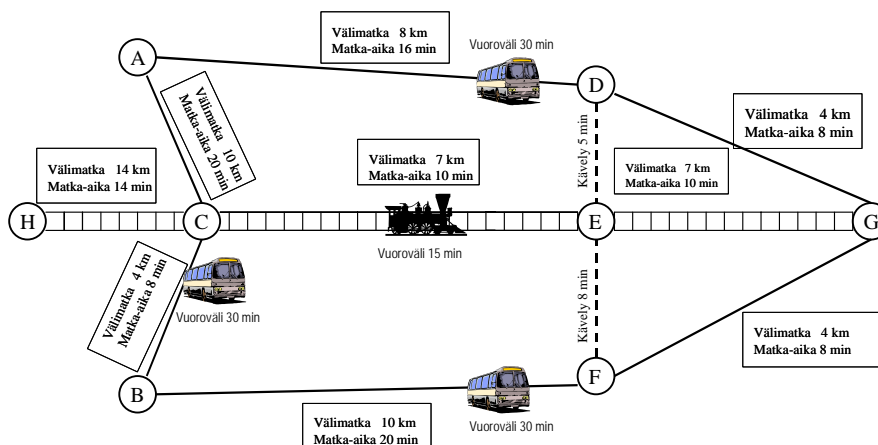
Ongelmat ja tavoitteet

Kaupunkiseudun X joukkoliikennejärjestelmä muodostuu bussiliikenteen ja rautateiden lähiliikenteen yhdistelmästä. Katuverkon ruuhkautuminen keskustan lähellä on aiheuttanut bussiliikenteelle ajoittain jopa 10 minuutin viivytyksiä, mikä on lisännyt junaliikenteen suosiota ja painoarvoa keskustaan suuntautuvassa joukkoliikenteessä. Rautatieliikenteen kasvaneet matkustajamäärät ovat johtaneet siihen, että ruuhka-aikoina yhden yksikön kalustokokoonpanon matkustajakuormitus on ylittänyt palvelutasoltaan hyväksyttävän ylärajan. Tämän takia ruuhka-ajan liikennöinnissä on siirrytty kahden yksikön kokoonpanoihin, jolloin junissa on runsaasti vapaata kapasiteettia. Junaliikenteen kustannusten kasvun takia joukkoliikenteen hoidon kustannukset kuitenkin uhkaavat ylittää sille asetetun budjetin, minkä takia on alettu etsimään keinoja liikennöintikustannusten vähentämiseksi.

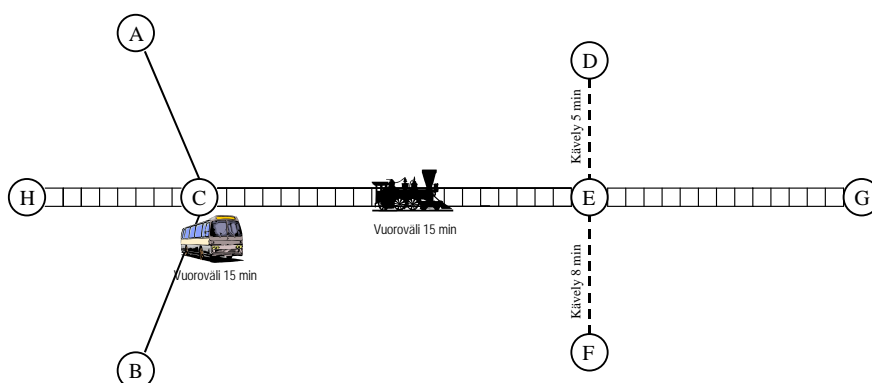
Tarkasteltavan hankkeen tavoitteena on alentaa joukkoliikenteen hoidon kustannuksia ilman, että tarjottava palvelutaso heikkenee.

Arvioitavat toimet ja niiden kustannukset, vertailuvaihtoehto, liikenne-ennuste

Hankkeessa korvataan kaksi, ruuhka-aikana 30 minuutin vuorovälillä kulkevaa bussilinjaa tarjoamalla tiheämpi liityntäyhteys (vuoroväli 15 min) junalle, jonka vuoroväli säilyy 15 minuutissa. Asuinalueilta A ja B keskustaan (G) ja esikaupunkialueille D ja F muuttuvat vaihdollisiksi, mutta yhteyksiltään tiheämmiksi. Kokonaismatka-ajat odotusaikoinen keskustaan hieman lyhenevät mutta esikaupunkialueille pääsääntöisesti hieman kasvavat. Radan varren yhteydet säilyvät ennallaan, koska junaliikenteessä ei tapahdu muutoksia. Hankkeeseen ei sisälly investointeja. Vertailuvaihtoehtona on linjaston säilyttäminen ennallaan.



Vertailuvaihtoehto 0: Suorat linjat



Hankevaihtoehto: Liityntä

Hankkeen vaikutukset arvioidaan nykyisellä joukkoliikenteen matkustuskysynnällä, johon ei lähivuosina ole näköpiirissä olennaisia muutoksia. Arvioinnin tarkastelujaksona on hankkeen toteuttamisen jälkeinen vuosi.

Asuinalueilta A ja B tehdään kummastakin aamuruuhkatunnin aikana 220 joukkoliikennematkaa, joista 100 suuntautuu keskustaan G, 50 radan varren esikaupunkialueeseen E, 30 lähempään esikaupunkialueeseen D/F, 20 asemanseudulle C, 10 toiselle asuinalueelle A/B ja samoin 10 kauemmalle esikaupunkialueelle F/G. Iltaruuhkassa tehdään samat matkat vastakkaiseen suuntaan. Ruuhka-aikojen välillä kysyntä puolittuu ja vuorovälit kaksinkertaistuvat.

8.1.2 Vaikutusten kuvaus ja arvottaminen

Palvelutaso ja kysyntä

Hankkeen seurauksena asuinalueilta A ja B on vertailuvaihtoehtoa tiheimmät yhteydet kaikille alueille. Samalla suorat yhteydet muuttuvat vaihdollisiksi. Yhteydet asuinalueilta A ja B alueille D ja F heikentyvät, kun suorat yhteydet lähempään esikaupunkialueeseen poistuvat ja yhteys jää kävelyliitynnän varaan. Yhteystarjonta (vuoroväli) kuitenkin paranee myös näiden alueiden välillä. Muutokset vaikuttavat ajo-, kävely- ja odotusaikoihin sekä vaihtojen määrään ja kysyntään taulukossa 13 esitettävällä tavalla.

Taulukko 13. *Palvelutaso- ja kysyntämuutokset aamuhuipputunnin ajalta laskettuna.*

	Nykytila / 0+	Hanke	Ero	Paino	Painotettu ero (h)
Matkamäärä (kpl)	440	440	0		
Ajoaika (h)	141	131	-10	1,0	-10
Kävelyaika (h)	2	9	+6,5	2,0	+13
Odotusaika (h)	75	62	-13,5	1,75	-24
Vaihdot (kpl)	120	380	+260	5 min/kpl	+22

Matka-ajan ennustettavuus paranee, koska katuverkon ruuhkautumisesta johtuvat, vaikeasti ennakoitavat viivytykset poistuvat tarkasteltavien joukkoliikennematkojen osalta. Istumapaikan saantimahdollisuus säilyy hyvänä.

Matkamäärällä painotetut kokonaismatka-ajat lyhenevät noin 8 %. Hankkeen seurauksena kuitenkin vaihtojen määrä kasvaa selvästi. Kun muutosta tarkastellaan painotetun matka-ajan perusteella, jää palvelutason kokonaismuutos lähes ennalleen. Näin ollen on myös perusteltua olettaa, että muutos ei aiheuta kulkutapa- tai suuntautumismuutoksia.

Muutoksen yhteiskuntataloudellinen lisäkustannus matkustajille on hieman päälle 24 000 euroa vuodessa (taulukko 14). Matka-ajan ennustettavuuden paranemista ei ole arvioitu. Jos tarkastellaan pelkkää (painottamatonta) matka-aikaa, on hankkeesta matkustajille noin 400 000 euron vuotuinen hyöty.

Taulukko 14. *Palvelutasomuutosten rahamääräinen arvo.*

	Painottamaton muutos	Painotettu muutos
Muutos (h / AHT)	-17,0	+1
Laajennuskerroin (AHT => a)	2 800	2 800
Muutos (h/a)	-47 600	+2 800
Ajan arvo (€/h)	8,32	8,32
Vaikutus (€a)	-396 032	+24 267

Palvelutasomuutosten merkitys eri liikkujaryhmille

Vaihtotarpeen lisääntyminen todennäköisesti hankaloittaa lasten, iäkkäiden tai toimimiseesteisten liikkumista asuinalueilta keskustaan ja esikaupunkialueille D ja F. Toisaalta yhteyksien tihentyminen vähentää aikatauluihin riippuvuutta ja mahdollistaa parantuneen matka-ajan ennustettavuuden kanssa yhteyksien paremman sovittamisen täsmällisyyttä edellyttäviin matkustustarpeisiin.

Liikennöinti ja liikenne

Bussiliikenteen muutosten seurauksena liikennöintiin sitoutuu 4 bussia vähemmän kuin vertailuvaihtoehdossa, bussien kilometrisuorite vähenee aamuhuipputunnin aikana 40 km, linjatunteja säästyy 5. Vuositasolla muutokset merkitsevät noin 600 000 euron säästöä liikennöintikustannuksissa. (Taulukko 15.)

Taulukko 15. Liikennöinnin suorite- ja kustannusmuutokset.

	Nykytila / 0+	Hanke	Ero	Yksikkö- hinta (€)*	Laajen- nuskere- roin	Kustan- nusero (€a)
Bussit						
Sitoutuva kalusto	8	3	-5	121,7	280	-170 380
Linjakilometrit	64	24	-40	0,47	2 800	-52 640
Linjatunnit	8	3	-5	26,7	2 800	-373 800
YHTEENSÄ						-596 820

* Yksikköhinnat ovat seudun viimeisimmän kilpailutuskierroksen mukaisia.

Junien liikennöinti ei muutu. Kuormituksen kasvu ei edellytä lisäkalustoa. Junien matkustajamäärät jäävät liitynnässäkin alle istumapaikkamäärän. Henkilöautoliikenteeseen hankkeella ei ole mainittavaa vaikutusta.

Liikenneturvallisuus ja ympäristö

Bussiliikenteen vähenemisellä on myönteinen vaikutus sekä liikenneturvallisuuteen että liikenteen päästöihin. Liikenneympäristö ja väylästä säilyvät hankkeessa ennallaan.

Seudun bussiliikenteessä tapahtuu keskimäärin 0,5 henkilövahinkoon johtavaa onnettomuutta miljoonaa ajokilometriä kohden. Suoritemuutosten perusteella saadaan laskennalliseksi henkilövahinko-onnettomuuksien vähenemäksi siten 0,06 kpl/a eli noin yksi onnettomuus 17 vuodessa. Yhden henkilövahingon yhteiskuntataloudellinen kustannus on keskimäärin 471 000 euroa, joten onnettomuuskustannukset vähenevät noin 30 000 euroa vuodessa.

Hiilidioksidipäästöt vähenevät noin 95 tn/v, mikä on noin 0,4 promillea kaupunkiseudun liikenteen hiilidioksidipäästöistä. Kokonaisvaikutus päästömääriin käy ilmi taulukosta 16. Päästökustannukset vähenevät noin 11 000 euroa vuodessa. Meluhaittoihin hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta.

Taulukko 16. Päästömäärien ja -kustannusten muutos.

	Muutos (tn/a)	Yksikköhin- ta (€)	Kustannus- ero (€a)
CO	-0,55	25,5	-14
HC	-0,20	70,2	-14
NOx	-0,65	1 170	-760,5
PM2,5	-0,03	213 000	-6 390
SO2	-0,03	14 100	-423
CO2	-95,00	33,8	-3 211
Likaantuminen (snt/km)		0,095	-106
YHTEENSÄ			-10 919

Yhdyskuntarakenne ja alueiden kehittäminen

Hanke parantaa yhteyksiä asuinalueilta keskustaan sekä asuinalueiden ja asemanseudun C välillä. Tämän seurauksena kaupallisten ja muiden palveluiden toimintaedellytykset asemanseudulla C paranevat. Näiden alueiden kehitykseen hankkeella voi arvioida olevan myönteinen vaikutus. Sen sijaan yhteydet asuinalueilta esikaupunkialueille D ja F heikkenevät. On olemassa mahdollisuus, että esikaupunkialueiden D ja F houkuttelee-

vuus työpaikka-alueena hieman heikkenee, mikä voi laskea alueen toimitilavuokria. Vastaavasti radanvarren esikaupunkialueen E houkuttelevuus työpaikka-alueena kasvaa selvästi, mikä lisää toimitilojen kysyntää ja nostaa hintatasoa.

Hanke on linjassa valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden kanssa, koska se vahvistaa rautatieliikenteeseen perustuvaa maankäyttöä. Hanke tukee niin ikään seudun tavoitteita asemaseutujen vahvistamisesta. Toisaalta hanke on ristiriidassa poikittaisen joukkoliikenteen edistämistavoitteen kanssa.

Kokonaisuudessaan vaikutukset alueiden saavutettavuuksiin ja edelleen kehitysedellytyksiin ovat kuitenkin verrattain pienet.

Lipputulot, verot ja kunnossapito

Hanke vähentää bussiliikenteessä perittäviä lippumaksuja ja vastaavasti lisää saman veran junaliikenteessä perittäviä lippumaksuja. Koska molemmat ovat kaupunkiseudun ostoliikennettä, jossa lipputulot tilitetään liikenteen ostajalle, ei lipputuloissa tai niiden kohdistumisessa tapahdu olennaisia muutoksia. Koska lipputuloissa tai henkilöautoliikenteen kustannuksissa ei tapahdu muutoksia, eivät myöskään verotuotot muutu.

Bussiliikenteen määrän muutokset tai junaliikenteen kysynnän muutos eivät aiheuta mainittavia muutoksia tie- ja katuverkon tai joukkoliikenteen kunnossapitokustannuksissa.

8.1.3 Vaikutusten analyysi ja päätelmät

Yhteiskuntataloudellinen laskelma

Hankkeen rahaksi muutetut yhteiskuntataloudelliset hyödyt vuositasolla ovat seuraavat:

Matkustajien hyödynmuutos	-30 000 eur/a
Liikennöintikustannussäästöt	600 000 eur/a
Onnettomuuskustannussäästöt	30 000 eur/a
<u>Päästökustannussäästöt</u>	<u>10 000 eur/a</u>
Hyödyt yhteensä	610 000 eur/a

Hankkeeseen ei liity investointeja, joten hyöty-kustannuslaskelmaa ei esitetä.

Vaikutusten kokonaisarviointi

Tarkasteltavan hankkeen tavoitteena on alentaa joukkoliikenteen hoidon kustannuksia ilman, että tarjottava palvelutaso heikkenee.

Hankkeen seurauksena liikennöintikustannukset vähenevät. Samalla liikenneturvallisuus hieman paranee ja bussiliikenteen päästöt sekä energiankulutus hieman vähenevät. Joukkoliikenteen matka-ajat lyhenevät, yhteyksien määrä kasvaa ja täsmällisyys paranee. Vaihtojen lukumäärän kasvu on negatiivinen muutos, jolla voi olla erityinen merkitys lasten, iäkkäiden ja toimimisesteisten liikkumiseen. Alueellisesti tarkasteltuna palvelutaso paranee alueilla A, B ja C mutta heikkenee alueilla D ja F.

Hanke toteuttaa tavoitteen hyvin. Vaikuttavuutta heikentää poikittaisten yhteyksien poistaminen ja vaihtojen määrän kasvu.

Taulukko 17. Yhteenveto keskeisten vaikutusten suunnasta sekä sisällymisestä taloudelliseen arviointiin.

TÄRKEIMMÄT VAIKUTUKSET	Vaikutuksen suunta	Sisältyminen taloudellisiin laskelmiin
Liikenteen palvelutaso		
- Lyhentää joukkoliikenteen matka-aikoja	+	kyllä
- Tihentää joukkoliikenneyhteyksiä	+	kyllä
- Lisää vaihtoja keskustaan suuntautuvilla matkoilla	-	kyllä
- Parantaa joukkoliikenteen täsmällisyyttä	+	ei
Eri väestöryhmien liikkumismahdollisuudet		
- Parantaa työssäkäyvien liikenneyhteyksiä	+	osin
- Kasvava vaihtotarve voi heikentää lasten, iäkkäiden tai toimimisesteisten liikkumisyhteyksiä	-	osin
Liikennejärjestelmän kustannukset ja tehokkuus		
- Synnyttää säästöjä joukkoliikenteen hoidon kustannuksissa	+	kyllä
Turvallisuus ja terveellisyys		
- Vähentää bussiliikenteen aiheuttamia liikenneonnettomuuksia	+	kyllä
- Vähentää bussiliikenteen aiheuttamia ihmisille haitallisia päästöjä	+	kyllä
Ympäristö ja luonnonvarojen käyttö		
- Vähentää bussiliikenteen ympäristöhaittoja ja energiankulutusta	+	kyllä
Alueiden ja yhdyskuntien kehittäminen		
- Parantaa alueiden A, B ja C työssäkäynti- ja asiointisaavutettavuutta	+	osin
- Heikentää alueiden D ja F työpaikkasaavutettavuutta	-	osin

Toteutettavuuden arviointi

Hanke on toteutettavissa vuoden 2008 alussa, jolloin bussiliikenteen nykyiset sopimukset umpeutuvat. Liikennöintimuutoksen edellytyksenä on Etelä-Suomen lääninhallituksen hyväksyntä.

Päätelmät

Liityntäliikenteeseen siirtyminen on yhteiskuntataloudellisesti edullista. Hanke synnyttää merkittävän säästön joukkoliikenteen hoidon kustannuksissa ilman että se olennaisesti heikentää palvelutasoa kokonaisuudessaan. Lasten, iäkkäiden tai toimimisrajoitteisten liikkumisedellytysten mahdollista heikkenemistä ei voida tässä tapauksessa pitää hankkeen toteuttamisen esteenä. Alueiden A, B ja C kehityksen kannalta hanke on myönteinen, mutta alueiden D ja F kannalta vaikutukset ovat suunnaltaan kielteisiä. Koska alueiden D ja F joukkoliikenneyhteydet muihin keskeisiin suuntiin säilyvät hyvinä, ei alueiden merkittävä taantuminen hankkeen seurauksena ole todennäköistä.

8.2 Suuren kaupunkiseudun joukkoliikennejärjestelmän kehittäminen¹

- Tässä esimerkissä vertaillaan neljää vaihtoehtoa suuren kaupunkiseudun joukkoliikennejärjestelmän kehittämiseksi. Arviointitilanteena esimerkki on osin strategian valintaa ja osin suunnittelua palvelevaa arviointia.
- Kaupunkiseudun joukkoliikenteelle on asetettu selviä määrällisiä tavoitteita, joten niiden toteutumisen arviointiin kiinnitetään huomiota. Kaupunkiseudulla on käytettävissä kysyntä- ja verkkomallit. Kannattavuuslaskelma esitetään, mutta päätelmissä korostuvat muut vaikutukset.

8.2.1 Arvioinnin kohteen kuvaus

Ongelmat ja tavoitteet

Kaupunkiseudulla X on 300 000 asukasta. Asukasmäärän ennustetaan kasvavan 400 000 asukkaaseen vuoteen 2030 mennessä. Yleinen trendi kaupunkiseudulla on asutuksen siirtyminen keskustaajamasta ympäristökuntiin pientaloihin. Kaupalliset keskittymät ovat keskustaajamassa sekä kehätien varrella useassa kohdin. Teollisuuden työpaikat ovat hajautuneet ympäri kaupunkiseutua. Seudulla on tällä hetkellä noin 300 000 työpaikkaa ja määrän ennustetaan kasvavan noin 400 000:een vuoteen 2030 mennessä.

Kaupunkiseudulla on nähtävissä erityinen tarve tehdä strategisia päätöksiä joukkoliikennejärjestelmän tulevaisuudesta. Seudun kasvun takia liikenne kasvaa voimakkaasti ja se ohjautuu yhdyskuntarakenteen hajautumisen seurauksena erityisesti henkilöautoiluun. Liikennekysynnän kasvuun vastaamiseksi on kaavailtu mittavia tie- ja katuhankeita, jotka kuitenkin hillitsevät autoliikenteen ruuhkaisuuden kasvua vain osin. Joukkoliikenteen kehittämissuunnaksi on julkisuudessa käsitelty erilaisia vaihtoehtoja nykyisen bussiliikennejärjestelmän kehittämisestä pikaraitiotiehen ja lähijunaliikenteeseen tukeutuviin järjestelmiin.

Kaupunkiseudun liikennejärjestelmän kehittämiseksi on hyväksytty liikennepoliittinen ohjelma, jonka visiona on ohjata joukkoliikenne myönteiselle kasvu-uralle. Vähimmäistavoitteena on pysäyttää henkilöautoliikenteen kasvu ja vastaavasti joukkoliikenteen, jalankulun ja pyöräilyn lasku vuoteen 2030 mennessä.

Joukkoliikenteen kehittämiseksi on asetettu seuraavat strategiset tavoitteet:

1. Joukkoliikenteen käyttö lisääntyy ja sen kulkumuoto-osuuden lasku pysäytetään.
2. Keskustojen saavutettavuus paranee.
3. Tie- ja katuverkon sujuvuus säilyy nykytasolla liikenteen kasvusta huolimatta.
4. Joukkoliikenteen keskinopeus kasvaa tasolle 35 km/h.
5. Joukkoliikennematkojen keskimääräinen kesto on 30 min.

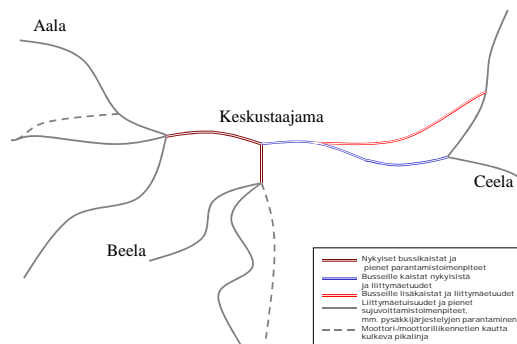
¹ Esimerkin laadinnassa on käytetty soveltaen apuna lähteitä TASE 2025 (2007) ja Kalenoja (2007).

Arvioitavat toimet ja niiden kustannukset, vertailuvaihtoehto, liikenne-ennuste

Kaupungin joukkoliikennejärjestelmän kehittämiseksi on suunniteltu neljä vaihtoehtoa, jotka kuvataan seuraavalla sivulla.

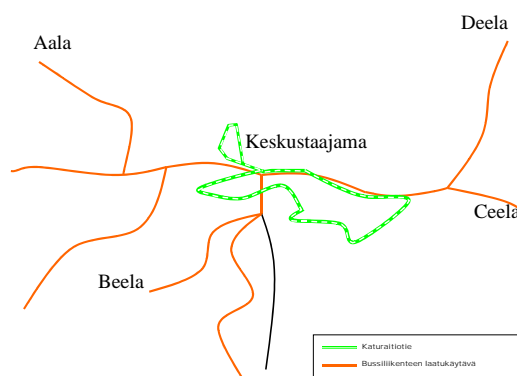
1. Bussiliikenteeseen perustuva järjestelmä: Kehittämisen lähtökohtana ovat bussiliikenteen palvelutason parantaminen nopeuden ja tarjonnan osalta. Tätä tukevat toimenpiteinä laatukäytävät, joukkoliikennekaistat ja muut joukkoliikennetuisuudet.

Investointikustannukset ovat **80 M€**



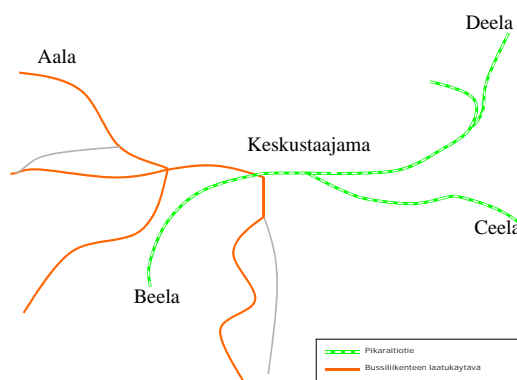
2. Katuverkossa kulkeva raitiotie: Rakennetaan 43,5 km:n laajuinen raitiotieverkko pysäkkeineen. Katuraitiotien vuoroväli ruuhka-aikoina olisi 5–10 minuuttia ja päiväsaikaan 10–20 minuuttia. Järjestelmää täydentää seudullinen bussiliikenne ja mahdollisesti lähijunaliikenne. Keskustassa pikaraitiotie voi olla pinta- tai tunneliratkaisu.

Investointikustannukset ovat **280 M€**



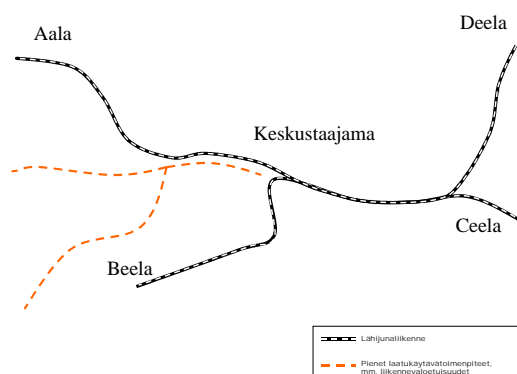
3. Pikaraitiotie: Eri alueilta on vaihdottomat yhteydet keskustaajamaan. Bussiliikenne täydentää järjestelmää. Pikaraitiotien vuoroväli ruuhka-aikoina olisi 5–10 minuuttia ja päiväsaikaan 10–20 minuuttia. Koska tulevaisuudessa ratapiha-alueen kapasiteetti ei riitä pikaraitiotien lisäämiselle, on keskustassa haettu uusi linjaus pikaraitiotielle.

Investointikustannukset ovat **270 M€**



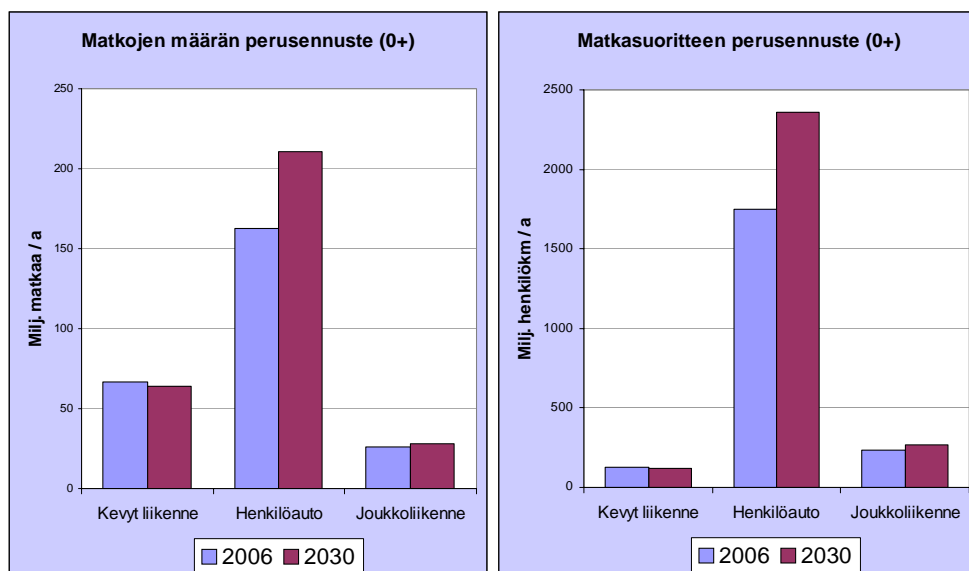
4. Lähijunaliikennepohjainen vaihtoehto: Lähijunaliikenteen vuoroväli ruuhka-aikoina olisi 20 minuuttia ja päiväsaikaan 30 minuuttia. Lähijunaliikennettä täydentää bussiliikenne. Lähijunaliikennealueen laajuus olisi keskustaajamasta 30 km ratojen suuntiin.

Investointikustannukset ovat **200 M€**



Vertailuvaihtoehtona (0+) on muutamien bussiliikenteen joukkoliikennekaistojen ja liikennevaloetuisuuksien toteuttaminen. Investointikustannukset ovat **15 M€**

Tarkasteltavalla alueella tehtiin vuonna 2006 yhteensä noin 255 miljoonaa matkaa. Tästä syntynyt suorite oli 2 112 milj. henkilökilometriä. Vuoteen 2030 mennessä matkojen määrän ennustetaan kasvavan 18 % ja matkasuoritteen 30 %. Kasvu tapahtuu nimenomaan henkilöautoliikenteessä (ks. kuva 5).



Kuva 5. Matkamäärän ja -suoritteiden kasvu perusennusteen mukaan.

Seudulla on vuonna 2030 noin 400 000 asukasta kaikissa vaihtoehtoisissa. Kaupunkiseudun maankäyttösuunnitelmat ja joukkoliikennejärjestelmä ovat toisistaan riippuvaisia.

- **Vertailuvaihtoehtossa 0+** maankäyttö on perusennusteen mukainen. Keskustaajama kasvaa 25 %, Ceelan alue 22 % ja Beelan alue 50 %. Voimakkailla kasvualueilla Aalassa ja Deelassa asukasluku kaksinkertaistuu.
- **Vaihtoehtossa 1** Keskustaajaman kasvu on hieman (4 %) voimakkaampaa kuin vertailuvaihtoehtossa. Siirtymä tulee alueilta Beela ja Ceela.
- **Vaihtoehtossa 2** Keskustaajama kasvaa 12 % enemmän kuin vertailuvaihtoehtossa. Siirtymää tulee kaikilta muilta alueilta, mutta eniten Aalasta.
- **Vaihtoehtossa 3** Keskustaajama kasvaa 18 % enemmän kuin vertailuvaihtoehtossa. Siirtymää tulee kaikilta muilta alueilta, mutta eniten Deelasta.
- **Vaihtoehtossa 4** Beela kasvaa 11 % ja Ceela 9 % enemmän kuin vertailuvaihtoehtossa. Keskustaajaman asukasluku on vastaavasti pienempi.

Taulukko 18. Asukasmäärän muutokset eri vaihtoehtoissa.

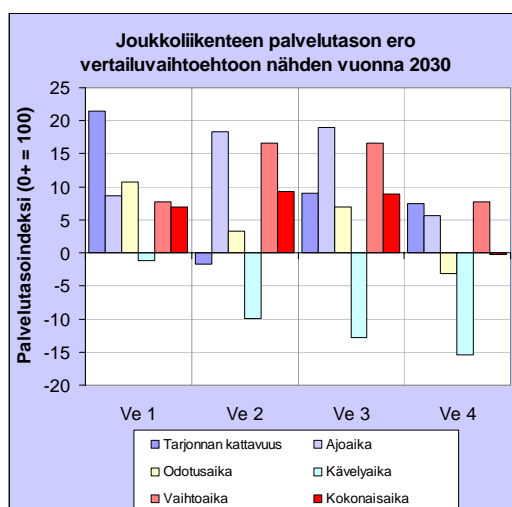
	Nykytila 2005	0+ 2030	Ve 1 2030	Ve 2 2030	Ve 3 2030	Ve 4 2030
Keskustaajama	200 000	250 000	260 000	280 000	270 000	240 000
Aalan alue	15 000	30 000	30 000	20 000	25 000	30 000
Beelan alue	30 000	45 000	40 000	35 000	40 000	50 000
Ceelan alue	45 000	55 000	50 000	50 000	50 000	60 000
Deelan alue	10 000	20 000	20 000	15 000	15 000	20 000
Yhteensä	300 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000

8.2.2 Vaikutusten kuvaus ja arvottaminen

Palvelutaso ja kysyntä

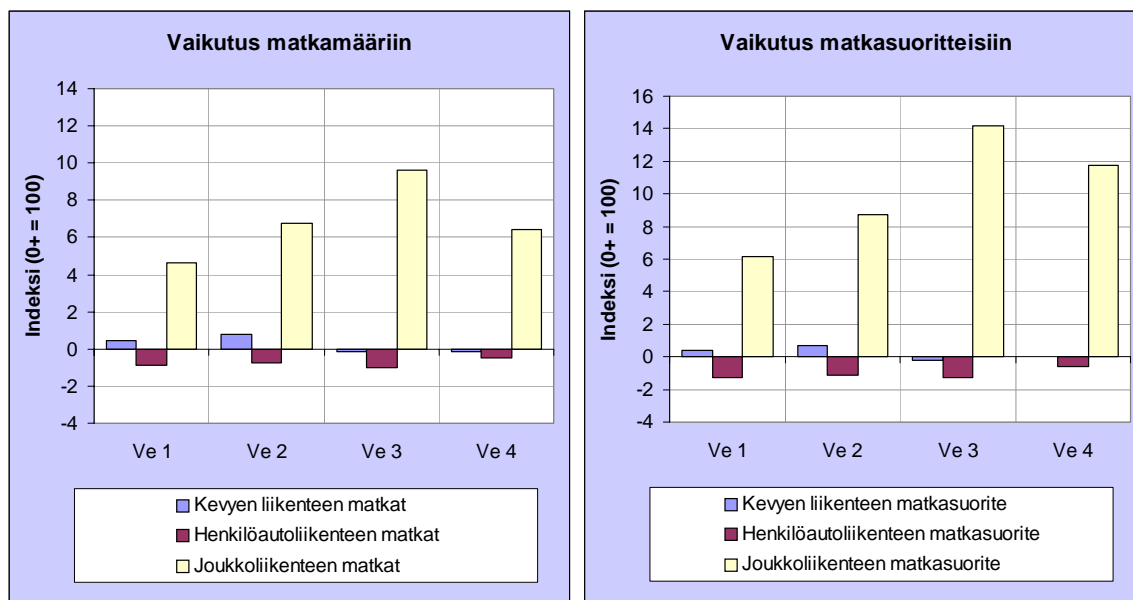
Vaihtoehtojen välisiä palvelutasoeroja havainnollistaa kuva 6:

- **Bussiliikenteeseen perustuvassa vaihtoehdossa (Ve 1)** tarjonnan laajuus (linjakilometreillä mitattuna) on yli 20 % parempi kuin vertailuvaihtoehdoissa. Kokonaismatka-aika on noin 7 % lyhyempi, kun ajoaika, odotusaika ja vaihtoaika lyhenevät. Kävelymatkat hieman kasvavat.
- **Katuverkossa kulkeva raitiotie (Ve 2)** nopeuttaa kokonaismatka-aikaa lähes 10 % vertailuvaihtoehtoon nähden. Hyöty tulee ajo- ja vaihtoaikojen nopeutumisesta. Kävelymatkat sen sijaan kasvavat noin 10 % ja tarjonnan laajuus hieman supistuu, kun keskustaajaman sisäistä liikennettä karsitaan.
- **Pikaraitiotie (Ve 3)** nopeuttaa kokonaismatka-aikaa suunnilleen saman verran kuin raitiotievaihtoehto. Tarjonnan kattavuus on kuitenkin lähes 10 % parempi kuin vertailuvaihtoehdossa. Kävelymatkat puolestaan kasvavat enemmän kuin muissa vaihtoehtoissa.
- **Lähijunaliikennevaihtoehdossa (Ve 4)** tarjonta on noin 7 % laajempi kuin vertailuvaihtoehdossa. Ajoaika ja vaihtoaika lyhenevät, mutta kävelymatkojen pitenemisen takia kokonaismatka-aika on hieman pidempi kuin vertailuvaihtoehdossa.



Kuva 6. Palvelutasovaikutuksia kuvaavia tunnuslukuja.

Joukkoliikenteen kysyntä kasvaa kaikissa vaihtoehdoissa, mutta eniten pikaraitiotievaihtoehdossa (Ve 3) ja vähiten bussiliikenteen kehittämismvaihtoehdossa (Ve 1). Kevyen liikenteen kysyntä kasvaa hieman vaihtoehdoissa 1 (bussiliikenne) ja 2 (raitiotie). Kaikki tutkitut kehittämismvaihtoehdot vähentävät hieman henkilöautomatkojen määrää ja suoritetta.



Kuva 7. Kysyntävaikutuksia kuvaavia tunnuslukuja.

Joukkoliikenteen osuus moottoriajoneuvolla tehdyistä matkoista on korkeimmillaan 11,8 % (raitiotievaihtoehto 3) ja alimmillaan 11,0 % (bussiliikennevaihtoehto 1). Nykytilanteessa joukkoliikenteen osuus on 11,9 %.

Muutosten yhteiskuntataloudellinen arvo vaihtoehdoittain esitetään taulukossa 19. Matkaa kohden tarkasteltuna hyöty on suurin pikaraitiotievaihtoehdossa (Ve 3) ja pienin bussiliikenteen kehittämismvaihtoehdossa (Ve 1).

Taulukko 19. Matkustajien kuluttajan ylijäämän muutos.

	Ve 1	Ve 2	Ve 3	Ve 4
Lähtöarvot				
Työajan matkojen osuus	5 %	5 %	5 %	5 %
Keskimääräinen ajan arvo (€h)	8,14	8,14	8,14	8,14
Odutus- ja kävelyajan paino	1,3	1,3	1,3	1,3
Vaihtoajan paino	10	10	10	10
Nykyiset matkat				
Matkoja (milj. matkaa/v)	28,1	28,1	28,1	28,1
Aikasäästö 0+:aan verrattuna (M€v)	11,7	17,0	23,6	16,1
Säästö matkaa kohden (€/matka)	0,42	0,60	0,84	0,57
Siirtyvät matkat				
Siirtyviä matkoja (milj. matkaa/v)	1,3	1,9	2,7	1,8
Hyödyn muutos (M€v)	0,3	0,6	1,1	0,5
Hyödyn nykyarvo (M€30 v)	183	270	379	255

Palvelutasomuutosten merkitys eri liikkujaryhmille

Eri liikkujaryhmien kannalta vaihtoehtoista on löydettävissä seuraavia ominaispiirteitä:

- **Bussiliikenteen kehittämisvaihtoehdossa (Ve 1)** kävelymatkat jäävät keskimäärin hieman lyhyemmiksi, mikä hyödyttää erityisesti iäkkäämpiä asukkaita. Palvelutaso kohoaa tasaisesti eri alueilla.
- **Katuverkossa kulkeva raitiotie (Ve 2)** painottaa keskustan ja sen lähialueiden asumista ja kehittämistä. Keskustan asukkaat hyötyvät siitä saavutettavuuden sekä elinympäristön paranemisena.
- **Pikaraitiotie (Ve 3)** avaa mahdollisuuksia tehokkaan kaupunkimaisen asumisen lisäämiseen. Tämä hyödyttää tulevien vuosikymmenien asunnonhankkijoita, joille avautuu tilaisuuksia kaupunkiympäristön ja pientaloasumisen yhdistämiseen.
- **Lähijunaliikennevaihtoehto (Ve 4)** palvelee parhaiten niitä, jotka jo asuvat asemanseuduilla tai lähivuosisikymmeninä muuttavat asemaseuduille rakennettaviin uusiin asuntoihin.

Liikennöintikustannukset ja lipputulot

Vaihtoehdot eroavat suoritteiltaan ja matkustajamäärien muutosten osalta toisistaan. Hinnoittelu on kaikissa vaihtoehdoissa samanlainen muutoin, mutta pikaraitiotie- ja lähiliikennevaihtoehdossa hinta muuttuu vyöhykkeittäin. Vertailuvaihtoehdossa 0+ liikennöitsijän ylijäämä on 0,3 M€vuodessa. Bussiliikenne- ja lähiliikennevaihtoehdoissa liikennöinti on alijäämäistä, mutta raitiotievaihtoehdoissa liikennöitsijän ylijäämä kasvaa nykyisestä (taulukko 20).

Taulukko 20. Liikennöintikustannusten ja lipputulojen ero vertailuvaihtoehtoon 0+ nähden.

	Liikennöinti- kustannukset M€v	Lipputulot M€v	Ylijäämä (+) / alijäämä (-) M€v
Bussiliikenne, Ve 1	6,3	2,0	-4,3
Katuraitiotie, Ve 2	-0,8	2,6	3,4
Pikaraitiotie, Ve 3	2,7	4,7	2,3
Lähiliikenne, Ve 4	8,5	4,2	-4,3

Kunnossapitokustannukset ja verotulot

Joukkoliikennejärjestelmän kehittäminen lisää kunnossapitokustannuksia. Muutos on suurin katuraitiotievaihtoehdossa ja pienin lähiliikennevaihtoehdossa. Vastaavasti tieliikenteen suoritteen jääminen pienemmäksi vähentää tien- ja kadunpidon menoja. Tässä suhteessa muutos on samanlainen kaikissa vaihtoehdoissa.

Koska joukkoliikennematkojen määrä kasvaa ja autoliikenteen suorite vähenee, muuttuvat valtion verotulot lipunmyynnistä (arvonlisävero) sekä autoliikenteen veroista, joista otetaan tässä huomioon vain polttoaineverot.

Taulukko 21. Kunnossapitokustannusten ja verotulojen ero vertailuvaihtoehtoon 0+nähdén.

	Kunnossapitokustannukset M€v		Verotulot M€v	
	Joukkoliikenneinfra	Tiet ja kadut	Lipunmyynti	Autoliikenteen verot
Bussiliikenne, Ve 1	0,65	-0,72	0,16	-1,95
Katuraitiotie, Ve 2	1,30	-0,72	0,21	-1,04
Pikaraitiotie, Ve 3	1,24	-0,72	0,38	-1,82
Lähiliikenne, Ve 4	0,45	-0,72	0,34	-0,78

Liikenneturvallisuus ja ympäristö

Kaikissa vaihtoehtoissa tapahtuu vähemmän henkilövahinkoon johtavia liikenneonnettomuuksia kuin perusennusteessa. Bussiliikennevaihtoehdossa (Ve 1) ja katuraitiotievaihtoehdossa (Ve 2) henkilövahinkojen määrä on noin 2,3 prosenttia pienempi kuin perusennusteessa. Vaihtoehtoissa 3 ja 4 muutos noin 1,5 %. Vaihtoehtojen väliset erot johtuvat siitä, että vaihtoehdot 1 ja 2 vähentävät autoliikennettä erityisesti katuverkolta, jossa riski on suurin.

Ympäristömielessä vaihtoehtojen väliset erot ovat suuntaa-antavia. Yleisesti joukkoliikenteen kehittämiseen panostaminen on selkeä valinta kestävämmän ja tasavaroisemman yhdyskunnan puolesta.

Bussiliikenteen kehittämisvaihtoehdossa tavoitellut vaikutukset meluun ja päästöihin jäävät raideliikennevaihtoehtoja pienemmiksi.

Yhdyskuntarakenteen tiivistämiselle on parhaat edellytykset pikaraitiotie- ja lähiliikennevaihtoehtoissa. Bussiliikenteen kehittämisvaihtoehto hajauttaa yhdyskuntarakennetta muita vaihtoehtoja enemmän.

Yhdyskuntarakenne ja alueiden kehittäminen

Maankäytön, toimintojen sijoittumisen ja alueen kehittymisen näkökulmista vaihtoehtojen olennaisimmat erot ovat seuraavat:

- **Bussilinjastot (Ve 1)** ovat siirrettävissä maankäytön tarpeiden mukaan. Järjestelmä tarjoaa tasaisen saavutettavuuden laajalla alueella. Bussijärjestelmä ei sinällään kohota yksittäisien alueiden kehittämispotentiaalia vaan joustaa maankäyttöpolitiikan mukaisesti.
- **Katuverkossa kulkeva raitiotie (Ve 2)** vaikuttaa keskustaajaman maankäyttöratkaisuihin jo valmiissa kaupunkirakenteessa. Ympäröivät keskukset jäävät raideliikenteen varaan.
- **Pikaraitiotie (Ve 3)** mahdollistaa uusien kehityskäytävien muodostamista keskustaajamasta ulos. Järjestelmän toimivuus edellyttää sitä tukevia maankäyttöratkaisuja. Syntyy uusia liikennemuotojen solmukohtia, jotka avaavat mahdollisuuksia uusien keskustojen muodostumiseen. Keskustaajaman saavutettavuus paranee selvästi.
- **Lähijunaliikenne (Ve 4)** tarjoaa vahvan rungon maankäytön kehittämiseksi ratojen suuntaisesti. Lähijunajärjestelmä vahvistaa kehyskuntien identiteettiä ja vetovoimaisuutta. Asemien lähiympäristöjen merkitys ja tarve kehittämiskohteina kasvaa. Keskustaajaman saavutettavuus paranee selvästi.

8.2.3 Vaikutusten analyysi ja päätelmät

Yhteiskuntataloudellinen laskelma

Tarkasteltujen vaihtoehtojen yhteiskuntataloudellinen kannattavuuslaskelma esitetään taulukossa 22. Kaikki vaihtoehdot ovat yhteiskuntataloudellisesti kannattavia. Bussiliikennevaihtoehto (Ve 1) on hyöty-kustannussuhteella mitattuna kannattavin, mutta pika-raitiovaihtoehdon (Ve 3) nykyarvo on suurin. Lähiliikennevaihtoehdon (Ve 4) kannattavuus on heikoin, mutta siitä huolimatta riittävä.

Taulukko 22. Yhteiskuntataloudellinen kannattavuuslaskelma eri vaihtoehdoista. Taulukon luvut ovat nykyarvoja (30 v / 5 %).

	Ve 1	Ve 2	Ve 3	Ve 4
Investointi (A)	76	312	300	218
Matkustajien hyödyt²				
”Nykyiset” matkat	183	267	371	253
”Siirtyvät” matkat	4	9	18	8
Palvelujen tuottajien hyödyt				
Liikennöitsijän ylijäämä	-66	52	31	-66
Kunnossapitokustannukset	1	-9	-8	4
Säästöt ulkoisissa kustannuksissa				
Henkilövahingot	88	91	55	67
Ympäristökustannukset	6	6	7	5
Investoinnin jäännösarvo	4	15	15	11
Hyödyt yhteensä (B)	220	431	489	282
Hyöty-kustannussuhde (B / A)	2,9	1,4	1,6	1,3
Nykyarvo (B – A)	144	119	189	64

Taulukko 23. Keskeisten herkkyystekijöiden vaikutus yhteiskuntataloudelliseen kannattavuuteen (hyöty-kustannussuhde).

	Ve 1	Ve 2	Ve 3	Ve 4
Matkan vaiheille keskimääräiset painot	2,5	0,9	1,0	0,6
Työajan matkojen osuus kaksinkertainen (10 %)	3,3	1,5	1,7	1,4
Kustannukset 30 % arviota korkeammat	2,5	1,1	1,2	1,0
Seudun asukasmäärä ei kasva nykyisestä	2,5	1,0	1,2	1,0

² Hyödyistä noin 10 % johtuu siitä, että järjestelmän erilaisuuden seurauksena maankäyttö on hieman erilainen eri vaihtoehdoissa. Jos tätä ei oteta lukuun, jää kannattavuus noin kymmenyksen heikommaksi kaikissa vaihtoehdoissa.

Vaikutusten kokonaisarviointi

Joukkoliikenteen kehittämiseksi asetetut tavoitteet toteutuvat eri vaihtoehtoissa seuraavissa taulukoissa esitettävällä tavalla. Toteutumisaste määritetään asteikolla, jonka huonoin arvo on vertailuvaihtoehdossa ja paras arvo tavoitteessa. Esimerkiksi 1. tavoitteena on 11,9 %:n kulkumuoto-osuus ja vaihtoehdossa 3 päästään 11,7 %:iin, määritetään toteutumisaste seuraavasti: $\text{Toteutumisaste} = (11,7 - 10,3) / (11,9 - 10,3) = 0,875$.

1. Tavoite:	Joukkoliikenteen kasvu lisääntyy ja sen kulkumuoto-osuuden lasku pysäytetään.			
	Ve 1	Ve 2	Ve 3	Ve 4
Toteutumisaste:	0,43	0,56	0,88	0,75
<p>Joukkoliikenteen käyttömäärät kasvavat kaikissa vaihtoehtoissa, mutta eniten pikaraitiovaihtoehdossa (Ve 3). Joukkoliikenteen kulkumuoto-osuus on nykytilanteessa 11,9 %. Vertailuvaihtoehdossa joukkoliikenteen kulkumuoto-osuus laskee 10,3 %:iin. Osuus laskee hieman myös kaikissa kehittämissvaihtoehtoissa nykytilanteeseen verrattuna, vähimmillään 0,2 prosenttiyksikköä ja enimmillään 9 prosenttiyksikköä:</p> <ul style="list-style-type: none"> – bussivaihtoehto 11,0 % – raitiotievaihtoehto 11,2 % – pikaraitiotievaihtoehto 11,7 % – lähiliikennevaihtoehto 11,5 %. <p>Tavoitteen mukainen kulkumuoto-osuus on 11,9%. Tavoitetta ei saavuteta yhdessäkään vaihtoehdossa, mutta suunta on kaikissa oikea. Tavoitteen suhteen paras on pikaraitiotievaihtoehto.</p>				

2. Tavoite:	Tie- ja katuverkon sujuvuus säilyy nykytasolla liikenteen kasvusta huolimatta.			
	Ve 1	Ve 2	Ve 3	Ve 4
Toteutumisaste:	0,26	0,22	0,25	0,12
<p>Tie- ja katuverkon sujuvuus todennäköisesti hieman heikkenee kaikissa vaihtoehtoissa. Muutoksen suuruus on riippuvainen tie- ja katuverkon investoinneista, joita ei tässä yhteydessä ole tarkasteltu. Vertailuvaihtoehtoon nähden joukkoliikennejärjestelmän muutokset vaikuttavat verkon sujuvuuteen kahdella tavalla. Ensinnäkin joukkoliikenteen kehittäminen vähentää henkilöautoliikenteen suoritetta:</p> <ul style="list-style-type: none"> – bussivaihtoehdossa 1,30 % – raitiotievaihtoehdossa 1,12 % – pikaraitiotievaihtoehdossa 1,27 % – lähiliikennevaihtoehdossa 0,58 %. <p>Toiseksi keskustaajaman autoliikenteessä tapahtuu raitiotievaihtoehtoissa 2 ja 3 reittimuutoksia, jolloin katuverkko kuormittuu hieman eri tavoin kuin vaihtoehtoissa 1 ja 4. Tämä muutos voidaan kuitenkin ottaa huomioon katuinvestoinneissa, eikä tällä erolla ole olennaista merkitystä. Oletuksena on, että tavoitteen saavuttaminen edellyttäisi 5 % vähennystä suoritteessa. Tavoitteesta jäädään kauas kaikissa vaihtoehtoissa, vaikkakin suunta on oikea. Tavoitteen kannalta paras on bussivaihtoehto.</p>				

3. Tavoite:	Keskustojen saavutettavuus paranee.			
	Ve 1	Ve 2	Ve 3	Ve 4
Toteutumisaste:	-	-	-	-
<p>Keskustojen saavutettavuus joukkoliikenteellä paranee kaikissa vaihtoehdoissa. Kokonaisuutena ajoneuvoliikenteen ruuhkautuminen vastaavasti hieman heikentää saavutettavuutta kaikissa vaihtoehdoissa.</p> <p>Pikaraitiotie- ja lähiliikennevaihtoehto parantavat erityisesti keskustaajaman saavutettavuutta. Bussiliikennevaihtoehto jakaa saavutettavuutta tasaisemmin laajalle alueelle kuin muut vaihtoehdot. Katuraitiovaihtoehdossa saavutettavuus keskustaajaman sisällä paranee olennaisesti.</p> <p>Vaihtoehtoja ei voi laittaa tämän tavoitteen suhteen paremmuusjärjestykseen. Vaikutus on kaikissa myönteinen, mutta luonteenpiirteissä on eroja.</p>				

4. Tavoite:	Joukkoliikenteen keskinopeus kasvaa tasolle 30 km/h.			
	Ve 1	Ve 2	Ve 3	Ve 4
Toteutumisaste:	0,77	1,83	2,03	0,97
<p>Joukkoliikenne nopeutuu kaikissa vaihtoehdoista nykyisestä (28 km/h). Vertailuvaihtoehdossa keskinopeus kuitenkin laskisi 27 km/h:iin. Keskinopeus on vaihtoehdoittain seuraava:</p> <ul style="list-style-type: none"> – bussivaihtoehto 29,3 km/h – raitiotievaihtoehto 32,5 km/h – pikaraitiotievaihtoehto 33,1 km/h – lähiliikennevaihtoehto 29,9 km/h. <p>Tämän tavoitteen suhteen vaihtoehto 3 on paras. Tavoite saavutetaan myös vaihtoehdoissa 2 ja 4. Myös bussiliikenteen kehittämisvaihtoehdossa päästään lähelle tavoitetta.</p>				

5. Tavoite:	Joukkoliikennematkojen keskimääräinen kesto on 30 min.			
	Ve 1	Ve 2	Ve 3	Ve 4
Toteutumisaste:	0,56	0,74	0,75	0,09
<p>Joukkoliikennematkojen keskimääräinen kesto lyhenee kaikissa vaihtoehdoissa, mutta tavoitetta ei kuitenkaan saavuteta. Eniten matka-aika lyhenee raitiovaihtoehdoissa 2 ja 3. Erot johtuvat siitä, että matkojen suuntautuminen on eri vaihtoehdoissa erilainen. Vertailuvaihtoehdossa joukkoliikennematkojen keskimääräinen kesto on 33 min 35 s. Keskimääräiset matka-ajat ovat vaihtoehdoittain seuraavat:</p> <ul style="list-style-type: none"> – bussivaihtoehto 31 min 35 s. – raitiotievaihtoehto 30 min 55 s. – pikaraitiotievaihtoehto 30 min 54 s. – lähiliikennevaihtoehto 33 min 16 s. 				

Taulukko 24. Yhteenvedo keskeisistä vaikutuksista (suhteessa vertailuvaihtoehtoon).

	Ve 1 Bussiliikenne	Ve 2 Katuraitiotie	Ve 3 Pikaraitiotie	Ve 4 Lähijuna
Joukkoliikenne- palvelujen tarjonta	– laaja ja alueellisesti tasainen – kattavuus paranee selvästi	– keskustaajamakes- keinen – kattavuus hieman heikkenee – lisäksi laaja bussi- tarjonta	– käytävämainen tar- jonta – suoria bussiyhteyk- siä poistetaan	– käytävämainen tar- jonta – suoria bussiyhteyk- siä poistetaan
Joukkoliikenne- yhteydet	– kokonaismatka-aika lyhenee 7 %	– kokonaismatka-aika lyhenee 10 %	– kokonaismatka-aika lyhenee 10 %	– kokonaismatka-aika hieman kasvaa
Joukkoliikenteen muut palvelutasote- kijät	– kävelymatkat hie- man kasvavat – palvelutaso paranee tasaisesti kaikilla muilla matkan osilla	– ajo- ja vaihtoajat nopeutuvat selvästi – kävelymatkat pi- tenevät selvästi	– ajo- ja vaihtoajat nopeutuvat selvästi – kävelymatkat pi- tenevät selvästi	– ajo- ja vaihtoajat nopeutuvat hieman – odotusajat kasvavat – kävelymatkat pi- tenevät selvästi
Liikenneturvallisuus	– henkilövahinkojen määrä vähenee 2,3 %	– henkilövahinkojen määrä vähenee 2,3 %	– henkilövahinkojen määrä vähenee 1,5 %	– henkilövahinkojen määrä vähenee 1,5 %
Elinympäristö ja terveys	– olennaisimmat vai- kutukset liittyvät saavutettavuuteen – hieman enemmän melua ja päästöjä kuin muissa vaihto- ehdoissa	– olennaisimmat vai- kutukset liittyvät saavutettavuuteen	– olennaisimmat vai- kutukset liittyvät saavutettavuuteen	– olennaisimmat vai- kutukset liittyvät saavutettavuuteen
Hiilidioksidipäästöt	– vähenevät 1,0 %	– vähenevät 1,6 %	– vähenevät 1,7 %	– vähenevät 1,6 %
Talous ja taloudelli- suus	– liikenteestä tulee tappiollista (ylijää- mä pienenee 4,3 M€v) – yhteiskuntataloudel- lisesti selvästi kan- nattava (H/K 2,9)	– liikenteen kannatta- vuus paranee (yli- jäämä kasvaa 3,4 M€v) – yhteiskuntataloudel- lisesti kannattava (H/K 1,4)	– liikenteen kannatta- vuus paranee (yli- jäämä kasvaa 2,3 M€v) – yhteiskuntataloudel- lisesti kannattava (H/K 1,6)	– liikenteestä tulee tappiollista (ylijää- mä pienenee 4,3 M€v) – yhteiskuntataloudel- lisesti kannattava (H/K 1,3)
Yhdyskuntarakenne	– järjestelmä muok- kautuu maankäytön tarpeiden mukaan – yhdyskuntaraken- netta hajauttava	– tukee keskustaaja- man tiivistämistä – laaja bussijärjestel- mä vaikuttaa kuten vaihtoehdossa 1	– mahdollistaa uusien raideliikenteen va- rassa olevien kehi- tyskäytävien muo- dostamisen – yhdyskunta- rakennetta tiivistävä	– mahdollistaa uusien raideliikenteen va- rassa olevien kehi- tyskäytävien muo- dostamisen – yhdyskunta- rakennetta tiivistävä
Eri väestöryhmien hyvinvointi	– kävelymatkojen lyhyys on etu iäk- kaille – palvelutason vaiku- tukset jakautuvat ta- saisesti	– suurimmat hyödyt keskustaajaman asukkaille	– suurimmat hyödyt tuleville perheelli- sille, keskustaaja- masta pois muutta- ville	– suurimmat hyödyt asemanseuduilla asuville tai sinne muuttaville
Alueiden kehitty- minen	– joustaa alueen kehi- tämistoimien mu- kaisesti	– vahvistaa erityisesti keskustaajaman asemaa ja vetovoii- maa	– vahvistaa aluekes- kusten vetovoimaa – keskustaajaman saavutettavuus pa- ranee	– vahvistaa kehyskun- tien vetovoimaa – keskustaajaman saavutettavuus pa- ranee

Toteutettavuuden arviointi

Bussiliikenteen kehittäminen pohjautuu nykyiseen (tuttuun) järjestelmään ja on siitä syystä helpoimmin toteutettavissa. Raideliikennevaihtoehtoihin liittyy tälle kaupunkiseudulle uudenlaista infrastruktuurin rakentamista ja kalustonhankintaa. Uusiin järjestelmiin liittyy hankinnoissa ja sopimuksissa huomioon otettavia teknisiä näkökulmia. Kaikki vaihtoehdot edellyttävät yksityiskohtaista suunnittelua, kaavaratkaisuja sekä virkamies- ja poliittisia päätöksiä. Lähiliikenteen kehittämisvaihtoehdossa ratainvestoinnit ajoitetaan valtakunnallisten eikä niinkään paikallisten tarpeiden perusteella, koska valtion rahoitusosuus on suuri.

Päätelmät

Kaikki tarkastellut vaihtoehdot edistävät kaupunkiseudun kehittymistä kestävämpään ja tasa-arvoisempaan suuntaan. Tarkemmin katsottuna vaihtoehdoissa korostuvat hieman erilaiset hyödyt:

- **Bussiliikenteen kehittäminen (Ve 1)** on yhteiskuntataloudellisesti kannattavin ja helpoimmin toteutettavissa oleva vaihtoehto. Hyödyt jakautuvat tasaisesti koko alueelle. Liikenteestä tulee kuitenkin tappiollista.
- **Katuverkossa kulkeva raitiotie (Ve 2)** vahvistaa erityisesti keskustaaajaman roolia suuren kaupunkiseudun keskuksena. Muutos on yhteiskuntataloudellisesti kannattava. Toteutettavuuteen liittyy uuden järjestelmän mukanaan tuomia hidasteita.
- **Pikaraitiotie (Ve 3)** mahdollistaa uusien vahvojen aluekeskusten syntymistä ja vahvistaa seudun vetovoimaa. Yhteiskuntataloudellisten hyötyjen nykyarvo on vaihtoehdoista suurin. Toteutettavuuteen liittyy uuden järjestelmän mukanaan tuomia hidasteita.
- **Lähijunaliikenne (Ve 4)** tarjoaa vahvan rungon maankäytön kehittämiselle ratojen suuntaisesti. Nykyisen infrastruktuurin hyödyntäminen on tehokasta. Yhteiskuntataloudellisesti vaihtoehto on niukimmin kannattava. Toteuttamisen ajoitus on valtakunnallisten päätösten takana.

Järjestelmien vertailun perusteella voidaan suositella, että joukkoliikennejärjestelmän kehittäminen aloitetaan vaihtoehdon 1 pohjalta. Tämä toimii luontevasti ensimmäisenä vaiheena kaikkiin muihin vaihtoehtoihin. Ratkaisu seuraavista kehittämisvaiheista pitää kytkeä kaupunkiseudun maankäyttöratkaisuihin.

8.3 Matkustajainformaation kehittäminen

- Esimerkissä arvioidaan reaaliaikaisen matkustajainformaation lisäämisen kannattavuutta juna- ja bussiliikenteen yhteisellä terminaalialueella.
- Arvioinnissa korostuu investointi- ja ylläpitokustannusten sekä aikakustannussäästöjen laskenta. Investointina on kysymys pienestä hankkeesta, koska kustannusarvio on noin 60 000 euroa.

8.3.1 Arvioinnin kohteen kuvaus

Ongelmat ja tavoitteet

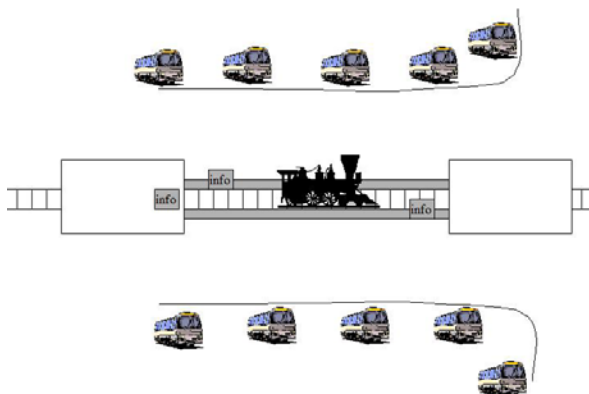
Kaupunginosan X joukkoliikenneyhteys kaupungin keskustaan on toteutettu rautatien lähiliikenteen ja liityntäbussiliikenteen yhdistelmällä. Junaliikenteen ja bussiliikenteen yhdistävän juna-aseman molemmilla puolilla on liityntäliikenteen bussien lähtölaitureita yhteensä 10 kpl, jotka toimivat 15 liityntälinjan lähtöpysäkkeinä. Junaliikenteen asemalaiturilla sekä aseman sisätiloissa on toteutettu ajantasainen junaliikenteen matkustajainformaatio sähköisten informaationäyttöjen avulla. Näyttötauluissa kerrotaan seuraavien junien reaaliaikaiset lähtöajat. Bussiliikenteen reaaliaikatieitoja ei tarjota matkustajille, mutta paperiset aikataulut löytyvät bussipysäkeiltä. Bussien lähtöajat on sovitettu junien saapumisaikoihin junasta bussiin vaihtaville matkustajille sopiviksi.

Matkustajien myöhästymisten ja tyhjen bussien liikennöinnin takia on alettu etsiä keinoja opastaa matkustajat paremmin oikeille bussipysäkeille sekä ajoittaa liityntäliikenteen bussien lähtöajat junien reaaliaikaisten saapumisaikojen mukaisiksi tiettyjen marginaalien puitteissa.

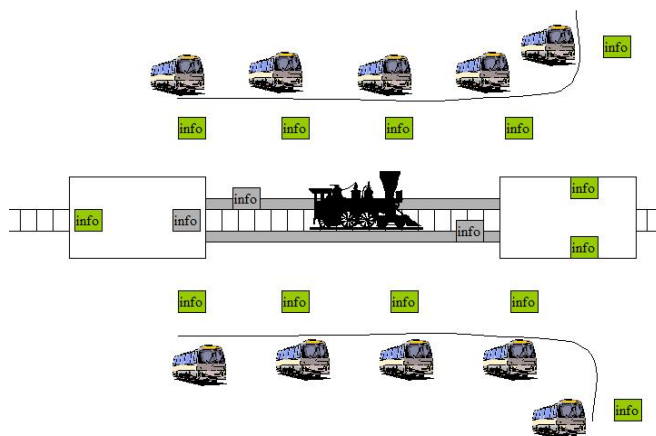
Tarkasteltavan hankkeen tavoitteena on opastaa junasta bussiin vaihtavat matkustajat sujuvasti oikeille bussipysäkeille ja pitää liityntäliikenne sujuvana, vaikka juna olisi hieman myöhässä.

Arvioitavat toimet ja niiden kustannukset

Hankkeessa hankitaan 13 sähköistä näyttötaulua. Yksi näyttöistä sijoitetaan juna-aseman läntisen uloskäynnin kohdalle ja kaksi näyttöä itäisen uloskäynnin molemmille puolille. Näissä näyttötauluissa näytetään matkustajille bussien reaaliaikaiset aikataulu-, määrän- pää ja laituritiedot. Liityntäliikenteen laitureille hankitaan 10 näyttötaulua, joissa näytetään junien reaaliaikaiset saapumis- ja lähtöajat korostaen erityisesti myöhässä olevien junien merkitsemistä. Näyttötaulut sijoitetaan bussien lähtölaitureiden eteen, joista bussien kuljettajat näkevät junien saapumisaikat. Junan ollessa myöhässä alle 4 minuuttia, bussien kuljettajat odottavat myöhässä olevalta junalta tulevia matkustajia. Junien lähtöajat näyttäviä näyttötauluja on asemarakennuksen sisällä, mutta niiden sijoittaminen bussilaitureille parantaa myös matkustajainformaatiota. Vertailuvaihtoehtona on informaation tarjonnan säilyminen ennallaan.



Vertailuvaihtoehto 0: Ei reaaliaikaista matkustajainformaatiota.



Hankevaihtoehto: Matkustajien näyttötaulut ja kuljettajien näyttötaulut.

Bussilaitureille sijoitettavien näyttötaulujen hankintahinta on 3 000 €/ kpl. Junien reaaliaikatiedot tulevat taustajärjestelmästä. Tietosisällön esittävä ohjelmisto, jonka avulla tiedot tarjotaan näyttötaulussa, maksaa lisensseineen 100 €/kpl. Asemalla on ennestään junan reaaliaikatietoja näyttäviä näyttötauluja, joten uusia sähköttöitä ei juurikaan jouduta tekemään. Sähkötyöt sekä näyttöjen testaus maksaa 1 500 €/kpl. Linjoja ajavien kuljettajien koulutus maksaa yhteensä 1 000 €. Näyttötaulujen ylläpitokustannusten arvioidaan olevan 7 % hankintahinnasta.

Bussiaikataulut näyttävien näyttötaulujen hankintahinta on 3 000 €/ kpl. Bussien reaaliaikatiedot tulevat taustajärjestelmästä, mutta tietosisällön esittävä ohjelmisto, jonka avulla tiedot tarjotaan näyttötaulussa, maksaa lisensseineen 100 €/ kpl. Sähkötyöt sekä näyttöjen testaus maksaa 1 500 €/kpl. Näyttötauluja hankitaan 3 kpl. Näyttötaulujen ylläpitokustannusten arvioidaan olevan 7 % hankintahinnasta.

Taulukko 25. Hankinta- ja ylläpitokustannukset eri vaihtoehtoissa.

	Nykytila / 0+	Hanke
Kuljettajien näyttötaulut		
Hankintahinta €	-	47 000
Ylläpitokustannukset €/a	-	3 220
Matkustajien näyttötaulut		
Hankintahinta €	-	13 800
Ylläpitokustannukset €/a	-	966

Kysyntä- ja tarjontaennusteet, laskenta-aika

Hankkeen vaikutukset arvioidaan nykyisellä joukkoliikenteen matkustuskysynnällä, johon ei lähivuosina ole näköpiirissä olennaisia muutoksia. Informaation parantuminen saattaa lisätä matkustuskysyntää, mutta sen vaikutusta ei laskelmissa huomioida. Arvioinnin tarkastelujaksona on 10 vuotta hankkeen toteuttamisesta.

Juna-asemaa käyttää päivittäin 8 000 matkustajaa. Matkustajista puolet eli 4 000 matkustajaa nousee pois junasta asemalla vuorokaudessa. Puolet junasta nousevista matkustajista jatkaa matkaa liityntäbusseilla eli 2 000 matkustajaa vaihtaa junasta bussiin vuorokaudessa. Liityntäbusseihin nousee vuorokaudessa 3 000 matkustajaa eli 1 000 matkustajaa ei käytä junan ja bussin liityntäyhteyttä.

Bussien lähtöajat on osittain sovitettu junien saapumisaikoihin. Bussien ja junien vuorovälit ovat keskimäärin 15 minuuttia.

8.3.2 Vaikutusten kuvaus ja arvottaminen**Matka-aika**

Hanke vaikuttaa matkustajien odotusaikoihin bussipysäkillä ja siten kokonaismatka-aikaan. Aikasäästö on yhteensä 5 560 tuntia vuodessa. Se koostuu seuraavassa kuvattavista osista:

- Vertailuvaihtoehdossa 0+ noin 100 junasta bussiin vaihtavaa matkustajaa myöhästyy bussista joka päivä. Bussista juuri myöhästynyt matkustaja joutuu odottamaan seuraavaa bussia keskimäärin 10 minuuttia. Myöhästyneistä puolet saapuu asemalle junalla, joka myöhästyy alle 4 minuuttia. Näihin myöhästymisiin voidaan vaikuttaa informaatiolla, jolloin bussit odottavat ja nämä 50 matkustajaa ehtivät kyytiin (aikasäästö 2 500 tuntia vuodessa). Vastaavasti 1 000 muun matkustajan matka viivästyy odotusajan verran (aikamenetys 250 tuntia vuodessa) ja keskimäärin yksi muualta tuleva matkustaja ehtii kyytiin (säästö 10 tuntia vuodessa). Aikasäästö kuljettajien näyttötauluista on yhteensä 2 260 tuntia vuodessa.
- Junasta bussiin vaihtavista matkustajista 10 % eli 200 matkustajaa pääsee määrän-päähän monella liityntälinjalla. Näistä matkustajista 90 % eli 180 matkustajaa ehtii oikealle pysäkillä ajoissa ilman ajantasaista informaatiota. Monen liityntälinjan käyttäjistä sen sijaan 10 % eli 20 matkustajaa päivässä ei ehdi löytää parasta liityn-

täyhteyttä ajoissa ilman ajantasaista informaatiota. Matkustajille suunnattujen informaatiotaulujen ansiosta nämä matkustajat säästävät 300 tuntia vuodessa.

- Matkustajista 2 % eli 40 matkustajaa ei tiedä, miltä pysäkiltä bussi lähtee, eikä löydä oikealle pysäkillä ajoissa. Ajantasainen informaatio auttaa matkustajia löytämään oikealle pysäkillä ajoissa, eikä heidän tarvitse odottaa seuraavaa bussia 15 minuuttia. Aikasäästö tästä on 3 000 tuntia vuodessa.

Bussien lähteminen muutaman minuutin myöhässä ei vaikuta jatkoyhteyksiin, sillä jatkoyhteyksien aikatauluja ei ole sovitettu liityntälinjojen aikatauluihin sopiviksi. Lisäksi jatkoyhteyksiä ei juurikaan käytetä, koska liityntälinjojen reitit on suunniteltu siten, että ne vievät lähes kaikki matkustajat perille asti. Myöskään bussin kuljettajalle aiheutuva muutaman minuutin viivytys ei vaikuta seuraaviin lähtöihin.

5 560 tunnin rahamääräinen arvo on 52 153 euroa vuodessa (keskimäärin 5,36 euroa/tunti) ja 402 724 euroa 10 vuodessa (5 % korolla diskontattuna).

Matkan laatutekijät

Kuljettajille tarjottava informaatio parantaa liityntäliikenteen sujuvuutta ja lisää matkustajien matkustusmukavuutta sekä luottamusta liityntäliikenteen toimivuuteen. Hanke parantaa myös kuljettajien tietämystä junaliikenteen aikatauluista ja vähentää tyhjien bussien ajamisesta aiheutuvaa turhautumista.

Matkustajille tarjottava informaatio lisää matkustusmukavuutta helpottamalla parhaimman bussiyhteyden löytämistä, vähentämällä turhaa kiirehtimistä sekä parantamalla matkustajien mahdollisuuksia käyttää odotusaikoja esimerkiksi asiointiin. Matkustajat näkevät heti junasta noustessaan reaaliaikaisen aikataulun ja lähtölaiturin ja myös sen, jos bussi on jo mennyt. Reaaliaikainen tieto on luotettavampaa kuin painetun aikataulun tieto. Lisäksi odotusaika tuntuu miellyttävämmältä, kun tietää kauanko täytyy odottaa.

Joukkoliikenteen kysyntä

Hanke ei yksinään vaikuta joukkoliikenteen kysyntään, mutta on osa laajempaa kokonaisuutta joukkoliikenteen nopeuttamiseksi ja kilpailukyvyn parantamiseksi.

8.3.3 Vaikutusten analyysi ja päätelmät

Yhteiskuntataloudellinen laskelma

Hankkeen rahaksi muutetut yhteiskuntataloudelliset hyödyt ja kustannukset on esitetty taulukossa 26. Hanke on yhteiskuntataloudellisesti selvästi kannattava.

Taulukko 26. Hyötyjen (+) ja kustannusten (–) rahamääräinen arvo.

	Nykytila / 0+	Hanke (€a)	Säästön nykyarvo (€/ 10 v, 5 %)
Odotusaika	0	52 153	402 724
Ylläpitokustannukset	0	–4 186	–32 324
Hyödyt yhteensä			+370 400
Hankinta	0	–60 800	–60 800
Koulutus	0	–1 000	–1 000
Investoinnit yhteensä			–61 800
Hyötykustannussuhde			6,0

Vaikutusten kokonaisarviointi

Tarkasteltavan hankkeen tavoitteena on opastaa junasta bussiin vaihtavat matkustajat sujuvasti oikeille bussipysäkeille ja pitää liityntäliikenne sujuvana, vaikka juna olisi myöhässä.

Hankkeen seurauksena matkustajien matka-ajat lyhenevät ja liityntäyhteyden toimintavarmuus paranee sekä käyttö helpottuu. Myös joukkoliikenteen kysyntä sekä lipputulot kasvavat hieman. Hanke toteuttaa tavoitteen hyvin.

Toteutettavuuden arviointi

Hanke on toteutettavissa välittömästi. Tekniikka on käytännössä koeteltua ja saatavissa.

Päätelmät

Matkustajainformaation parantaminen on yhteiskuntataloudellisesti erittäin kannattava edistämistoimi, joka on perusteltua toteuttaa välittömästi. Hanke tuottaa suuret aikasäästöt matkustajille ja helpottaa liityntäliikenteen käyttöä sekä parantaa joukkoliikenteen imagoa.

8.4 Kaukojunaliikenteen kehittäminen

- Esimerkissä tutkitaan, kannattaako radan korvausinvestoinnin yhteydessä tehdä nopeuden noston mahdollistavia toimia ja lisätä junatarjontaa.
- Kysymyksessä on perustapaus ratainvestoinnista, joka vaikuttaa liikenteen kysyntään ja jonka keskeisiä vaikutuksia voidaan mitata rahassa.

8.4.1 Arvioinnin kohteen kuvaus

Ongelmat ja tavoitteet

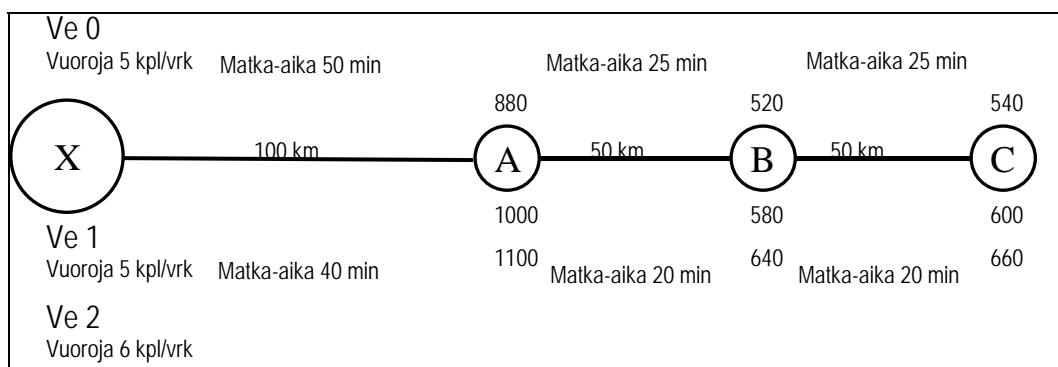
Pääkaupungin X ja maakuntakaupunkien A, B ja C välillä on junayhteys viidesti vuorokaudessa. Rataa kulkevat junat eivät kykene hyödyntämään nykyisellään huippunopeuttaan mm. rataosan tasoristeysten takia. Radan rakenteen osittainen uusiminen on tulossa ajankohtaiseksi, ja samalla olisi mahdollista tehdä radalla tasonnostotoimia, jotka lyhentäisivät matka-aikoja noin 20 %. Jatkosuunnittelun lähtökohdaksi tarvitaan päätös, tehdäänkö rataosalla pelkästään rakenteen uusimista vai tehdäänkö samassa yhteydessä tasonnostotoimia.

Arvioitavat toimet ja niiden kustannukset, vertailuvaihtoehto, liikenne-ennuste

Tasonnostotoimet sisältävät tasoristeyksien poistamisen (10 kpl) sekä joitakin ratageometrian muutoksia. Tasonnostotoimien toteuttaminen nostaa hankkeen kustannusarviota 20 miljoonaa euroa.

Tasonnostohankkeen osalta tutkitaan kahta vaihtoehtoa:

- Junaliikenteen nopeuttaminen
- Junaliikenteen nopeuttaminen ja tarjonnan lisääminen.



Junaliikenteen nopeuttaminen lyhentää matka-aikoja noin 20 %. Matka-aika pääkaupunkiin lyhenee maakuntakaupunki A:sta 10 min, B:stä 15 min ja C:stä 20 min. Vaihtoehdossa B päivittäistä vuorotarjontaa lisättäisiin yhdellä edestakaisella vuorolla, jolloin yhteyksien määrä olisi arkisin 6 kpl suuntaansa.

Matka-ajat ja matkustajamäärät

Liikennekäytävän matkustajakysynnän on ennustettu kasvava noin 20 % vuodesta 2010 vuoteen 2030 mennessä. Tämän jälkeisestä kehityksestä ei ole arviota.

Hankkeen vaikutukset arvioidaan vuoden 2010 joukkoliikenteen matkustuskysyntäennusteella. Laskennallisten hyötyjen oletetaan kasvavan likipitäen liikennekäytävän matkustuskysynnän kasvun suhteessa. Arvioinnin tarkastelujaksona on 2010–2040.

8.4.2 Vaikutusten kuvaus ja arvottaminen

Palvelutaso ja kysyntä

Hanke lyhentää matka-aikoja maakuntakaupungeista pääkaupunkiin 20 % eli 10–20 minuuttia. Vaihtoehdossa 2 yhteyksien määrä kasvaa nykyisestä yhdellä kuuteen vuoroon/suunta/vrk. Vuorotarjonnan muutos on muutettu laskennalliseksi odotusajaksi laskemalla keskimääräisestä vuorovälistä 16 % odotusajaksi (liikennöintiaika 16 h vuorokaudessa). Näin laskien laskennallinen odotusaika vähenee vaihtoehdossa 2 matkaa kohden 0,085 tuntia eli noin 5 minuuttia.

Vaikutukset kulkutapojen käyttöön on laskettu liikennemallin avulla. Vaihtoehdossa 1 junamatkustajien määrä kasvaa 11,5 % ja vaihtoehdossa 2 vastaavasti 23,1 %. Junaliikenteen kysynnän kasvusta 60 % on peräisin henkilöautoliikenteestä ja 40 % linja-autoliikenteestä.

Muuttuvan kysynnän hyödyt on laskettu ns. puolen säännöllä. Oletuksena on, että kulkutapaa vaihtaneen matkustajan hyöty on keskimäärin puolet yhteyden nykyisen käyttäjän hyödystä. Ajan yksikköarvo on 8,33 euroa/tunti (työajan matkoja 6 %).

Taulukko 27. Palvelutaso- ja kysyntämuutokset vuorokaudessa suuntaansa.

	Nykytila / 0+	Ve 1	Ero	Ve 2	Ero
Matkamäärä (kpl) suuntaansa	975	1 087	112	1 200	225
Matka-aikasuorite (h) kiinteä kysyntä	1 143	915	228	915	228
Laskennallinen odotusajasuorite (h) kiinteä kysyntä	499	499	0	416	83
Aikasuorite yhteensä (h), kiinteä kysyntä	1 642	1 414	228	1 330	311
Hyöty matkaa kohti (h)			0,234		0,319
Muuttuvan kysynnän hyöty (h) puolen säännöllä			13		36
Hyödyt yhteensä (h/vrk)			241		347

Taulukko 28. *Palvelutasomuutosten rahamääräinen arvo.*

	Ve 1	Ve 2
Muutos (h /vrk) suuntaansa	-241	-347
Laajennuskerroin (vrk => a)	300	300
Suuntalaajennuskerroin	2	2
Muutos (h/a)	-144 600	-208 200
Ajan arvo (€/h)	8,32	8,32
Vaikutus (€/a)	-1 203 072	-1 732 224

Liikennöinti ja liikenne

Junaliikenteen suoritteet ja kustannukset pysyvät ennallaan vaihtoehdossa 1. Vaihtoehdossa 2 tarjonnan lisäys kasvattaa junaliikenteen suoritteita ja kustannuksia taulukon 29 mukaisesti.

Taulukko 29. *Junaliikenteen suorite- ja kustannusmuutokset.*

	Ve 1	Ve 2
Junaliikenteen suoritemuutos/v	0	+120 000 km
Junaliikenteen yksikkökustannus	11 euroa/km	11 euroa/km
Junaliikenteen hoidon kustannusmuutos (e/v)	0	+1 320 000

Junan käyttöön siirtyneet matkustajat aiheuttavat muutoksia myös henkilö- ja linja-autoliikenteen suoritteissa. Ajoneuvosuoritteiden muutokset on laskettu liikennemallilla laskettujen henkilösuoritemuutosten ja keskimääräisten henkilökuormitusten (HA 1,9 ja LA 20 henkilöä/ajoneuvo). Puolen sääntöä käytettäessä henkilö- ja linja-autoliikenteen kustannusten säästö sisältyy kuluttajan hyödyn muutokseen, joten laskelmaan ei näitä eri sisällytetä toistamiseen.

Taulukko 30. *Henkilöauto- ja linja-autoliikenteen suoritemuutokset.*

	Ve 1	Ve 2
Henkilöautoliikenteen suoritemuutos/v	-1 495 152 km	-2 997 404 km
Linja-autoliikenteen suoritemuutos/v	-47 346 km	-94 918 km

Liikenneturvallisuus ja ympäristö

Tieliikenteen vähenemisellä on myönteinen vaikutus sekä liikenneturvallisuuteen että liikenteen päästöihin. Lisäksi hankkeeseen sisältyvillä tasoristeysten poistamisella on myönteinen vaikutus liikenneturvallisuuteen. Tasoristeysten poistaminen vähentää laskennallisesti 0,087 henkilövahinko-onnettomuutta vuodessa ja tieliikenteen väheneminen vaihtoehdossa 1 noin 0,11 ja vaihtoehdossa 2 noin 0,22 henkilövahinko-onnettomuutta vuodessa. Vaikutus onnettomuuskustannuksiin on vastaavasti 93 394 eur/v (vaihtoehto 1) ja 146 060 eur/v (vaihtoehto 2).

Vaikutukset päästöihin on laskettu LIPASTO-järjestelmän päästökertoimien, suoritemuutosten ja päästöjen yksikköarvojen perusteella.

Hiilidioksidipäästöt vähenevät vaihtoehdossa 1 noin 228 tn/v ja vaihtoehdossa 2 noin 457 tn/v. Päästökustannukset vähenevät vaihtoehdossa 1 18 097 euroa ja vaihtoehdossa 2 36 278 euroa vuodessa. Meluhaittoihin hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta.

Taulukko 31. Päästömäärien ja -kustannusten muutos.

	Ve 1 päästömuutos (tn/a)	Ve 1 kustannusmuutos (€)	Ve 2 päästömuutos (tn/a)	Ve 2 kustannusmuutos (€)
CO	-9,13	-150	-18,30	-300
HC	-1,19	-84	-2,39	-170
NO_x	-2,29	-177	-4,60	-3 558
PM	-0,07	-7 866	-0,14	-15 770
SO₂	-0,11	-992	-0,23	-1 990
CO₂	-228	-7 705	-457	-15 450
Likaantuminen	-	-1 510		-3 028
YHTEENSÄ		-18 097		-36 278

Yhdyskuntarakenne ja alueiden kehittäminen

Hanke parantaa maakuntakaupunkien A, B ja C sekä niiden lähiseutujen saavutettavuutta valtakunnan keskukseen nähden ja tukee siltä osin mainittujen alueiden kehittymisedellytyksiä. On mahdollista, että hanke vähentää linja-autoliikenteen tarjontaa muutamalla vuorolla, mikä heikentää hieman palvelutasoa kaupunkien välisillä alueilla.

Lipputulot, verot ja kunnossapito

Hanke lisää hieman junaliikenteen lipputuloja ja vähentää linja-autoliikenteen lipputuloja. Linja-autoliikenteen osalta oletetaan, että vähentyvää kysyntää kompensoidaan tarjontaa vähentämällä. Lipputulomenetyksistä puolet katetaan kustannusten leikkauksilla. Vaihtoehdossa 1 lipputilojen nettolisäys noin 480 000 euroa/v ja vaihtoehdossa 2 noin 960 000 euroa/v. Vaihtoehdossa 1 junaliikenneoperaattorin ylijäämä kasvaa, mutta vaihtoehdossa 2 liikennöintikustannusten lisäys ja lipputulojen kasvu kompensoivat toisensa. Valtion verotulot pienenevät tieliikenteen vähenemisen takia mutta kasvavat lipputulojen kasvun myötä. Vaihtoehdossa 1 verotulot vähenevät noin 10 000 euroa/v ja vaihtoehdossa 2 noin 20 000 euroa/v.

Tieliikenteen kunnossapitokustannukset vähenevät vaihtoehdossa 1 noin 3 600 euroa/v ja vaihtoehdossa 2 noin 7 300 euroa/v. Radanpidon kustannuksiin vaihtoehdoilla ei ole olennaista vaikutusta.

8.4.3 Vaikutusten analyysi ja päätelmät

Yhteiskuntataloudellinen laskelma

Hankkeen rahaksi muutetut yhteiskuntataloudelliset hyödyt vuoden 2010 tilanteessa ovat seuraavat:

Taulukko 32. Hyödyt vuonna 2010.

	Ve 1	Ve 2
+ = hyöty		
- = kustannuslisäys		
Matkustajien hyödyt	1 203 000	1 732 200
Junaliikenteen kustannukset	0	-1 320 000
Junaliikenteen lipputulot	600 000	1 200 000
Linja-autoliikenteen lipputulot	-120 000	-240 000
Onnettomuuskustannukset	93 400	146 000
Päästökustannukset	18 100	36 300
Muutokset verotuloissa	-10 000	-20 000
Kunnossapitokustannukset	3 600	7 300
Hyödyt yhteensä (€/a)	1 788 100	1 535 800

Hankkeen hyötyjen on arvioitu kasvavan hankkeesta riippumattoman matkustajakysynnän mukaisesti eli 20 % vuoteen 2030 mennessä. Tämän jälkeen kysynnän ja hyötyjen kehityksestä ei ole arvioita.

Vaihtoehtojen diskonttauslaskelmat on esitetty taulukossa 7. Vaihtoehdon 1 hyöty-kustannussuhde on **1,53** ja vaihtoehdon 2 hyöty-kustannussuhde **1,32**. Näin ollen tasonnosto (vaihtoehto 1) on yhteiskuntataloudellisesti kannattava hanke. Tarjonnan lisääminen (vaihtoehto 2) heikentää kannattavuutta.

Vaikutusten kokonaisarviointi

Hanke parantaa joukkoliikenneyhteyksiä maakuntakaupunkien A, B, ja C sekä valtakunnankeskuksen X välillä. Matka-ajan lyhenemistä 20 %:lla voidaan pitää merkittävänä. Vaihtoehdossa 2 myös yhteyksien määrä kasvaa 20 %.

Maakuntakaupunkien A, B ja C sekä niiden lähiseutujen elinvoimaisuuden ja kehittämisedellytysten kannalta sekä tasonnosto että tarjonnan lisääminen ovat toivottuja hankkeita.

Tasonnosto parantaa junaliikennöinnin toimintaedellytyksiä. Vastaavasti bussiliikenteen kysyntä vähenee ja operaattorit joutuvat hieman karsimaan kustannuksia ja vähentämään tarjontaa.

Junaliikenneyhteyksien paraneminen vähentää hieman tieliikennettä ja siitä syntyviä haittoja sekä ihmisille että luonnolle.

Taulukko 33. Diskonttauslaskelma.

Vuosi	Lask. vuosi	Disk.korko 5,0 %	Ve 1 H/K= 1,53				Ve 2 H/K= 1,32			
			HYÖDYT		KUSTANNUKSET		HYÖDYT		KUSTANNUKSET	
			ABS.	DISK.	ABS.	DISK.	ABS.	DISK.	ABS.	DISK.
		Disk.tekijä	65,4	32,9	20,0	21,5	56,9	28,4	20,0	21,5
2008	-2	1,103			10,00	11,03	0,00	0,00	10,00	11,03
2009	-1	1,050			10,00	10,50	0,00	0,00	10,00	10,50
2010	0	1,000	1,79	1,79			1,54	1,54		
2011	1	0,952	1,81	1,72			1,55	1,48		
2012	2	0,907	1,82	1,65			1,57	1,42		
2013	3	0,864	1,84	1,59			1,58	1,37		
2014	4	0,823	1,86	1,53			1,60	1,31		
2015	5	0,784	1,88	1,47			1,61	1,26		
2016	6	0,746	1,90	1,41			1,63	1,21		
2017	7	0,711	1,91	1,36			1,64	1,17		
2018	8	0,677	1,93	1,31			1,66	1,12		
2019	9	0,645	1,95	1,26			1,67	1,08		
2020	10	0,614	1,97	1,21			1,69	1,04		
2021	11	0,585	1,98	1,16			1,70	1,00		
2022	12	0,557	2,00	1,12			1,72	0,96		
2023	13	0,530	2,02	1,07			1,74	0,92		
2024	14	0,505	2,04	1,03			1,75	0,88		
2025	15	0,481	2,06	0,99			1,77	0,85		
2026	16	0,458	2,07	0,95			1,78	0,82		
2027	17	0,436	2,09	0,91			1,80	0,78		
2028	18	0,416	2,11	0,88			1,81	0,75		
2029	19	0,396	2,13	0,84			1,83	0,72		
2030	20	0,377	2,13	0,80			1,83	0,69		
2031	21	0,359	2,13	0,76			1,83	0,66		
2032	22	0,342	2,13	0,73			1,83	0,62		
2033	23	0,326	2,13	0,69			1,83	0,60		
2034	24	0,310	2,13	0,66			1,83	0,57		
2035	25	0,295	2,13	0,63			1,83	0,54		
2036	26	0,281	2,13	0,60			1,83	0,51		
2037	27	0,268	2,13	0,57			1,83	0,49		
2038	28	0,255	2,13	0,54			1,83	0,47		
2039	29	0,243	2,13	0,52			1,83	0,44		
Jäänn.ar	30	0,231	5	1,16			5	1,16		
Hyödyt ja kust. yht.			65,43	32,90	20	21,53	56,91	28,43	20	21,53

Toteutettavuuden arviointi

Hankkeen suunnittelu on käynnissä, ja rakentaminen voidaan aloittaa vuonna 2008. Hanke on saatettavissa valmiiksi vuoden 2009 loppuun mennessä. Tarvittavat maanlunastukset on tehty. Hanke on vahvistettujen kaavojen mukainen. Hankkeen toteutumiselle ei ole näköpiirissä erityisiä teknisiä, taloudellisia tai hallinnollisia riskejä.

Päätelmät

Tasonnosto korvausinvestoinnin yhteydessä on yhteiskuntataloudellisesti perusteltua. Joukkoliikenteen kysyntä kasvaa kokonaisuudessaan tasonnoston myötä noin 7 %.

Junatarjonnan lisäyksen kannattavuus on herkkä liikennöin kustannusmuutoksille, kysynnän kehitykselle ja erityisesti tarjonnan lisäyksen vaikutukselle kysyntään.

8.5 Kaupunkiväylän parantaminen

- Esimerkissä arvioidaan väylähanketta, jolla on olennaisia vaikutuksia myös joukkoliikenteen kannalta. Tärkein peruste hankkeen toteutumiseen on kuitenkin ajoneuvoliikenteen ongelmissa.
- Arvioinnissa keskitytään kuvaamaan hanketta ja sen vaikutuksia lähinnä joukkoliikenteen näkökulmasta. Kannattavuuslaskelma sisältää myös ajoneuvoliikenteen rahamääräiset vaikutukset.

8.5.1 Hankekuvaus

Ongelmat ja tavoitteet

Pääväylä on kaupunkiseudun merkittävä ajoneuvoliikenteen ja bussiliikenteen kehämäinen yhteys. Pääväylä ruuhkautuu sekä aamulla että iltapäivällä, jolloin viivytykset ovat usein noin 5 minuuttia.

Pääväylän vieressä sijaitsevasta asemasta on muodostunut merkittävä joukkoliikenteen solmukohta, jossa taajamaradan ja pääväylää kulkevan poikittaisen runkobussilinjan matkustajavirrat risteävät.

Nykytilanteessa bussit kulkevat muun liikenteen seassa, jolloin kapasiteettipulasta johtuvat ruuhkat hidastavat bussiliikennettä ruuhka-aikaan useilla minuuteilla.

Toinen joukkoliikenteen pääongelma liittyy hankaliin vaihtoyhteyksiin aseman kohdalla. Pääväylän pysäkeiltä on nykytilanteessa noin 400 metrin kävelymatka asemalaitureille, mikä aiheuttaa keskimäärin. n. 5 minuutin kävelymatkasta johtuvan viivytyksen vaihtomatkustajille.

Arvioitavat toimet ja niiden kustannukset, vertailuvaihtoehto, liikenne-ennuste

Hanke sisältää 3 km:n pituisen tiejakson parantamisen. Pääväylä säilyy kaksiajorataisena tienä, jonka kumpikin ajorata parannetaan kolmekaistaiseksi. Uloimmat kaistat toimivat bussikaistoina, joilta tapahtuu myös väylältä erkaneminen ja sille liittyminen. Liikennevalo-ohjatut liittymät korvataan eritasoliittymin.

Aseman kohdalla olevalle sillalle rakennetaan uudet vaihtopysäkit, jotka korvaavat nykyiset, hieman sivuun jäävät pysäkit. Radan päällä oleville pysäkeille rakennetaan tasonvaihtolaitteet, jolloin saadaan suorat yhteydet pysäkeiltä kaikille asemalaitureille. Vaihtokävelyetäisyys bussipysäkkien ja asemalaitureiden välillä on investointien jälkeen noin 50 metriä. Vaihtopysäkkien matkustajainformaatiota kehitetään junien ohitusaikojen ja laituri-informaation osalta.

Hankkeen kustannusarvio on 100 milj. euroa. Joukkoliikenteeseen kohdistuvien toimien kustannuksia ei ole eritelty.

Kohdan nykyiset ja ennustetut bussiliikenteen matkustajamäärät (vrk) esitetään taulukossa 34.

Taulukko 34. Matkustajamäärät ja niiden ennuste.

	2007	2030
Linja-automatkustajia/vrk	6 600	7 200
Vaihtomatkustajia/vrk	2 300	3 900
Linja-autovuoroja/vrk	180	200

8.5.2 Vaikutusten kuvaus ja arvottaminen

Palvelutaso ja kysyntä

Ruuhkaviivytysten poistuminen säästää kahden ruuhkatunnin aikana nykytilanteessa 3 minuuttia ja ennustetilanteessa 5 minuuttia linja-automatkaa kohti. Ruuhka-ajan ulkopuolella ei esiinny merkittäviä viivytyksiä.

Nykytilanteessa 3 minuutin aikasäästö kohdistuu noin 1 600 matkustajaan (aamu- ja iltaruuhkatunti), mikä aiheuttaa vuorokaudessa noin 80 henkilötunnin aikasäästön matkustajille. Vuositasolla matkustajien aikasäästö on 250 arkipäivän osalta 20 000 h. Ajan arvolla 8,32 eur/h tämä merkitsee vuodessa noin 166 000 euron aikasäästöä.

Aseman vaihtoyhteyksien parantuminen merkitsee vaihtokävelyetäisyyden lyhenemistä noin 350 metrillä ja vaihtoajan lyhenemistä noin 4 minuutilla.

Vaihtomatkustajien määrä pysäkillä on nykytilanteessa noin 3 100, joista 73 % eli 2 300 on vaihtaa junasta tai junaan. Näille matkustajille syntyy pysäkkijärjestelyistä vuorokaudessa noin 150 tunnin hyöty. Vuositasolla (250 arkea ja 115 ”puolikasta” arkea) tämä merkitsee noin 46 000:n henkilötunnin aikasäästöä. Kun kävelyajan painotuksena käytetään kerrointa 2,0 syntyy vaihdon sujuvoitumisesta 766 000 euron vuosittainen aikakustannussäästö.

Vuoden 2020 ennustetilanteessa vaihtoyhteyden parantamisen matka-aikasäästö on noin 80 000 h ja aikakustannussäästö painotettuna 1 332 000 euroa.

Pysäkkien ja niiden varustetason sekä matkustajainformaation parantaminen ja kevyen liikenteen yhteyksien kehittäminen lisäävät osaltaan joukkoliikenteen laatua. Näitä vaikutuksia ei ole tässä yhteydessä arvioitu määrällisenä eikä niitä ole muutettu rahamääräisiksi.

Toimenpiteet parantavat sekä joukkoliikenteen että ajoneuvoliikenteen sujuvuutta. Vaikutuksia joukkoliikenteen kulkutapaosuuteen ei ole arvioitu.

Taulukko 35. Vaikutukset joukkoliikennematkustajien aikasuoritteisiin ja -kustannuksiin.

	2007	2030
Linja-automatkustajien aikasäästöt, h/v	20 000	36 000
Vaihtomatkustajien aikasäästöt, h/v	46 000	80 000
Matkustajien painotettu aikakustannussäästö yhteensä, eur/v	932 000	1 631 000

Liikennöinti ja liikenne

Linja-autoliikenteelle nopeutuminen merkitsee liikennöinnille aikakustannussäästöjä. Väylällä kulkee nykytilanteessa molemmat suunnat yhteen laskien 22 vuoroa/ruuhkatunti. Nopeutuminen merkitsee vuorokaudessa noin 2 tunnin aikasäästöä ja koko vuoden ajalta n. 500 linja-autotunnin säästöä. Linja-autotunnin hinta on 26,7 eur/h, joten säästö on vuodessa noin 13 000 euroa.

Nopeutuminen vaikuttaa myös kaluston kiertonopeuteen ja tarvittavan kaluston määrään. Laskennallinen kalustotarve on linjan edestakainen kiertoaika päätepysäkkiajat mukaan lukien jaettuna vuorovälillä. Linjojen keskimääräinen vuoroväli on 5,5 min ja kiertoajaksi on oletettu nykytilanteessa keskimäärin 60 min. Näin ollen saadaan laskennalliseksi kalustotarpeeksi nykytilanteessa 10,9 linja-autoa. 57 minuutin kiertoajalla teoreettinen kalustotarve olisi 10,4 autoa, joten kalustosäästö olisi 0,5 linja-autoa. Yhden kalustotarvekustannusta kuvaavan autopäivän hinta on n. 122 eur/päivä, jolloin kalustosäästö 250 arkipäivän osalta olisi noin 15 000 euroa.

Taulukko 36. Vaikutukset joukkoliikenteen hoitoon ja kustannuksiin.

	2007	2030
Linja-autojen aikasäästöt , h/v	500	900
Linja-autojen kalustosäästöt, autoa	0,5	0,8
Linja-autoliikenteen säästöt, eur/v	28 000	48 000

Liikenneturvallisuus ja ympäristö

Toimenpiteiden johdosta väylän liikenneturvallisuustilanne paranee. Henkilövahinkoihin johtavien onnettomuuksien määrä vähenee vuoden 2020 tilanteessa noin kahdella onnettomuudella vuodessa.

Ruuhkien purkautuminen pääsääntöisesti vähentää liikenteen päästöjä. Liikenteen nopeutuminen lisää kuitenkin typen oksidipäästöjä. Nykytilanteeseen verrattuna päästöt vähenevät hankkeesta riippumatta vähemmän saastuttavan ajoneuvoteknologian ansiosta. Hankkeeseen sisältyvät meluntorjuntaratkaisut vähentävät liikenteen meluhaittoja. Vaikutukset päästöihin ja meluhaittoihin on kuvattu yksityiskohtaisemmin hankkeen yleissuunnitelmaraportissa.

Yhdyskuntarakenne ja alueiden kehittäminen

Hanke mahdollistaa elinkeinotoiminnan sijoittumisen jatkossakin kysynnän ja yhteyksiensä kannalta keskeiselle alueelle. Keskeisen auto- ja joukkoliikenteen yhteyden riittävä kapasiteetti tukee alueen merkittävien maankäyttösuunnitelmien toteutumista, mikä johtaa tiiviimpää ja eheämpään yhdyskuntarakenteeseen ja tarjoaa korkeatasoiset liikenneyhteydet eri liikennemuodoilla.

Lipputulot, verot ja kunnossapito

Hankkeen vaikutuksia joukkoliikenteen kulkutapaosuuteen ei ole arvioitu. Hanke ei muuta olennaisesti liikenteen suoritteita, joten sillä ei ole osoitettavissa merkittäviä vaikutuksia lipputuloihin tai veroihin.

Hankkeen on arvioitu lisäävän kunnossapitokustannuksia 350 000 euroa/v. Kunnossapitokustannuksia nostaa tavanomaiseen väylähankkeeseen verrattuna hissien, matkustajainformaatiojärjestelmien ja odotustilojen kunnossapito ja hoito.

Yhteiskuntataloudellinen laskelma

Hyödyt ja kustannukset 30 vuoden ajalta diskontattuna (5 %) ovat seuraavat:

Väylän pitäjän hyödyt	
<u>kunnossapitokustannukset</u>	-5,2 Meur
	-5,2 Meur
Väylän käyttäjän hyödyt	
Ajoneuvoihin kohdistuvat kustannukset	
- henkilöautoliikenne	27,8 Meur
- tavaraliikenne	3,7 Meur
- joukkoliikenne	0,6 Meur
Aikakustannukset	
- henkilöautoliikenne	180,5 Meur
- tavaraliikenne	31,0 Meur
- joukkoliikenne	19,5 Meur
<u>Onnettomuuskustannukset</u>	13,5 Meur
	276,6 Meur
Ulkopuolisten hyödyt	
melukustannukset	2,3 Meur
<u>päästökustannukset</u>	1,0 Meur
	3,3 Meur
Investoinnin jäännösarvo	5,6 Meur
<i>HYÖDYT YHTEENSÄ</i>	<i>280,3 Meur</i>
Kustannukset	
rakentamiskustannukset	100,0 Meur
<u>rakentamisaikaiset korot</u>	9,4 Meur
	109,4 Meur
<i>KUSTANNUKSET YHTEENSÄ</i>	<i>109,4 Meur</i>
<i>HYÖTY-KUSTANNUSSUHDE</i>	
<i>H/K = 280,3 Meur / 109,4 Meur</i>	<i>2,6</i>

Joukkoliikenteen hyötyjen osuus kokonaishyödyistä on 7,2 %. Joukkoliikenteen hyötyjen osuus hyöty-kustannussuhteesta on noin 0,2 yksikköä.

8.6 Uusi asema ja maankäyttö

- Esimerkissä verrataan kaupunkiseudun uuden asuinalueen kahta vaihtoehtoista sijaintia liikenteellisen edullisuuden näkökulmasta. Vaihtoehtoista toinen sijaitsee radan varrella.
- Arviointi painottuu vaihtoehtoista sijainneista syntyvien liikennesuoritteiden ja siten kustannusten vertailuun. Arviointi tuottaa liikenteelliset perusteet kaavoituspäätökselle, jossa otetaan huomioon myös lukuisia muita, tässä käsittelemättömiä näkökulmia ja vaikutuksia.

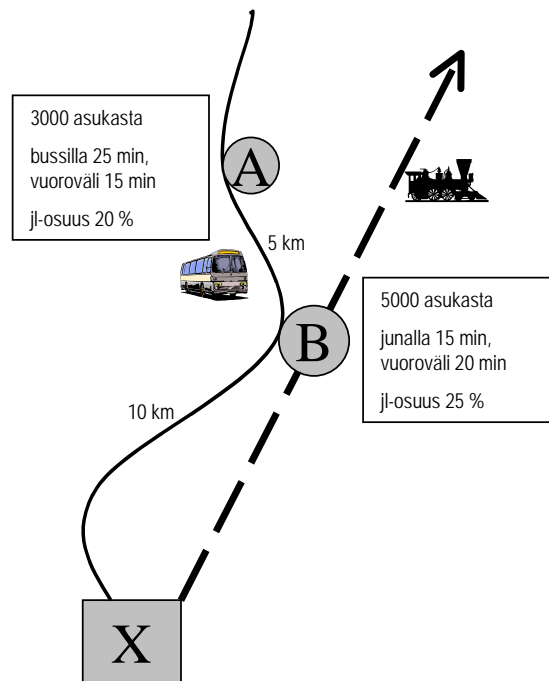
8.6.1 Hankekuvaus

Ongelmat ja tavoitteet

Kaupunkiseudulla on käynnistynyt yleiskaavan päivitystyö. Vanhassa kaavassa alueelle A on varattu noin 3 000 asukkaan asuinalue. Alue on kunnan omistamaa metsää, joka sijaitsee liikenteellisesti hieman sivussa.

Radan varressa sijaitseva alue B on myös kunnan omistamaa metsää. Kaavatyön yhteydessä on tullut esiin mahdollisuus vaihtaa alueiden käyttötarkoitusta siten, että radan varren alue B muutettaisiin noin 3 000 asukkaan asuinalueeksi, ja alue A jätetään virkistysalueeksi.

Kaavatyön tavoitteena on vastata väestönkasvun synnyttämiin paineisiin tarjoamalla asuntotuotannolle lisää tonttimaata. Uudet asuinalueet pyritään sijoittamaan liikkumistarpeen ja erityisesti joukkoliikenneyhteyksien kannalta mahdollisimman tehokkaasti.



Kuva 8. Asuinaluevaihtoehtojen liikenteellinen sijainti

Arvioitavat toimet ja niiden kustannukset, vertailuvaihtoehto

Vertailuvaihtoehtona toimivassa vaihtoehdossa A rakennetaan asuinalue 3 000 uudelle asukkaalle paikkaan A.

Hankevaihtoehdossa B vastaava asuinalue rakennetaan paikkaan B. Lisäksi rakennetaan uusi asema noin 5 milj. eurolla, meluntorjuntatoimia noin 2 milj. eurolla sekä muita pääliikenneyhteyksiä noin 3 milj. eurolla. Alueella B on myös saastunutta maaperää, jonka puhdistamisen kustannukset ovat noin 3 milj. euroa. Yhteensä kustannukset ovat noin 13 milj. euroa, joista varsinaisia investointeja on 10 milj. euroa.

Alueiden kunnallisteknisissä investointi- tai käyttökustannuksissa tai tonttien luovutushinnoissa asukasta kohti ei ole olennaisia eroja.

Molemmissa vaihtoehdoissa alueet on kaavailtu rakennettavaksi valmiiksi vuoteen 2015 mennessä.

8.6.2 Vaikutusten kuvaus ja arvottaminen

Palvelutaso ja kysyntä

Vaihtoehdossa B joukkoliikenteen matka-aika kaupunkiin on 10 minuuttia lyhyempi kuin vertailuvaihtoehdossa A.

Vaihtoehdossa B yhteyksiä on hieman harvemmin kuin vaihtoehdossa A, mutta junaliikenteen paremman täsmällisyyden takia keskimääräinen odotusaika on sama kuin vaihtoehdossa A. Vaihtoehdossa A kävelyajat pysäkeille ovat keskimäärin 2 minuuttia pienemmät kuin vaihtoehdon B kävelyajat asemalle. Joukkoliikenteen kokonaismatka-aika on siten vaihtoehdossa B noin 5 minuuttia lyhyempi.

Laadullisten palvelutasotekijöiden osalta vaihtoehdot edustavat tyypillistä kaupunkibussiliikennettä ja taajamajunaliikennettä. Vaihtoehdossa B matka-aikojen ennustettavuus ja liikennöinnin täsmällisyys on hieman parempi kuin vaihtoehdossa A.

Matka-aika henkilöautolla kantakaupunkiin on vaihtoehdossa B samoin noin 5 minuuttia lyhyempi kuin vaihtoehdossa B. Matkaa on noin 5 km vähemmän.

Liikenne-ennusteiden mukaan vaihtoehto A synnyttää arkisin noin 3 000 kantakaupunkiin X suuntautuvaa matkaa, joista noin 20 % tehtäisiin joukkoliikenteellä ja 80 % henkilöautoilla. Vaihtoehdossa B matkojen määrä olisi ennusteiden mukaan 5 000, joista joukkoliikenteellä tehtäisiin 25 % ja henkilöautolla 75 %. Alue B sijaitsee 5 km lähempänä kantakaupunkia kuin alue A. Muualle tehtävien matkojen osalta yksikkötuotos, keskipituus tai kulkutapajakauma on vaihtoehdoissa lähes sama.

Junan pysähtyminen uudella asemalla B synnyttää läpikulkeville junamatkustajille noin yhden minuutin viivytyksen. Läpikulkevia junamatkustajia on arkisin noin 10 000, eikä heidän määrässä ole näköpiirissä olennaisia muutoksia.

Joukkoliikenteen ja henkilöautoliikennematkustajien yhteenlaskettu aikasuorite on vaihtoehdossa A vuositasolla noin 107 000 tuntia pienempi kuin vaihtoehdossa A. Kun kävely- ja odotusaikaa painotetaan kertoimilla 2 ja 1,5, on aikasäästö vuositasolla noin 80 000 tuntia. Aikakustannussäästö on siten noin 661 000 euroa/v.

Liikennöinti ja liikenne

Vaihtoehdossa A asuinalueen A joukkoliikenne hoidetaan linja-autoilla, jotka kulkevat asuinalueen ja kantakaupungin välillä vilkkaaseen aikaan 15 minuutin vuorovälillä. Liikenteeseen sitoutuu 3 linja-autoa, jotka ajavat vuosittain noin 430 000 linjakilometriä. Linjatunteja syntyy vuodessa noin 10 800. Liikenteen hoidon kustannukset ovat vaihtoehdossa A noin 601 000 euroa/v.

Vaihtoehdossa B asuinalueen B joukkoliikenne hoidetaan rataa kulkevalla taajamajunaliikenteellä. Taajamajunia kulkee vilkkaaseen aikaan 20 minuutin välein, eikä alueen B käyttöönotto vaikuta tarjontatiheyteen. Taajamajunissa on riittävästi vapaata kapasiteettia alueen B uusille matkustajille lukuun ottamatta yhtä vuoroa aamuisin ja yhtä vuoroa iltapäivisin, jolloin alueen B synnyttämä kysynnän lisäys ylittää hyväksyttävän kuormitusasteen. Näihin vuoroihin hanke synnyttää tarpeen liittää yksi sähköjunayksikkö lisää. Tämä lisää liikenteeseen sitoutuvien sähköjunayksikköiden määrää yhdellä ja lisää sähköjunayksikköjen kilometrisuoritetta vuositasona 50 000 km. Junaliikenteen hoidon kustannukset nousevat noin 577 000 euroa/v. Kustannuslisäys on noin 24 000 euroa pienempi kuin linja-autoliikenteen kustannukset vaihtoehdossa A.

Vaihtoehdossa B tehdään arkisin noin 300 henkilöautomatkaa vähemmän kuin vaihtoehdossa A. Lisäksi matkat ovat keskimäärin 5 km lyhyempiä kuin vaihtoehdossa A. Henkilöautojen kilometrisuoritetta kertyy vaihtoehdossa B noin 8,6 milj. kilometriä/v vähemmän kuin vaihtoehdossa A. Tästä syntyy säästöjä ajoneuvokustannuksissa noin 490 000 euroa/v. Moottoriajoneuvoliikenteen menot erityisveroihin vähenevät noin 750 000 euroa vuodessa. Vastaavasti vuotuiset lippumenot ovat noin 100 000 euroa suuremmat.

Liikenneturvallisuus ja ympäristö

Henkilöauto- ja linja-autoliikenteen väheneminen pienentää henkilövahinko-onnettomuuksien laskennallista määrää noin 0,6 kpl/v. Vastaava onnettomuuskustannussäästö on noin 299 000 euroa/v.

Henkilöauto- ja linja-autoliikenteen väheneminen pienentää myös liikenteen päästöjä. Päästökustannukset alenevat noin 125 000 euroa/v.

Yhdyskuntarakenne ja alueiden kehittäminen

Hanke tiivistää yhdyskuntarakennetta, sillä alue B sijaitsee selvästi lähempänä kantakaupunkia kuin alue A. Hanke vahvistaa ratakäytävän kehittymistä sormimaisena rakenteena. Aseman ympärille rakentuvalla asuinalueella on hyvät edellytykset muodostua rakenteeltaan tiiviiksi.

Lipputulot, verot ja kunnossapito

Molemmissa vaihtoehdoissa joukkoliikenne (linja-autoliikenne ja junaliikenne) on kaupunkiseudun ostoliikennettä. Vaihtoehdossa B tehdään arkisin noin 300 joukkoliikennematkaa enemmän, mistä syntyy vuosittain noin 100 000 euroa enemmän lipputulota.

Henkilö- ja linja-autoliikenteen väheneminen johtaa valtion erityisverotuottojen vähenemiseen 750 000 eurolla.

Henkilö- ja linja-autoliikenteen pienempi suorite vaihtoehdossa B johtaa noin 50 000 euron vuotuisiin säästöihin tiestön kunnossapitokustannuksissa. Aseman kunnossapito-

kustannukset ovat samoin noin 50 000 euroa, joten vaihtoehtoilla ei ole kokonaissummassa olennaista eroa.

8.6.3 Vaikutusten analyysi ja päätelmät

Arvioinnissa on tarkasteltu sijaintivaihtoehtojen liikenteellisiä vaikutuksia, ja ne käsitellään olennaisilta osiltaan kannattavuuslaskelmassa (taulukko 39).

Taulukko 37. Laskelma suoritteista ja kustannuksista tarkastelluissa vaihtoehtoissa sekä vaihtoehdon B kannattavuudesta verrattuna vaihtoehtoon A.

	Ve A	Ve B	Erotus
Joukkoliikennematkat (3000 as)			
Kulikutapaosuus	20 %	25 %	5 %
JL-matkoja/vrk	1200	1500	300
Ajoaika, min	20	10	-10
Kävelyaika, min	4	6	2
- painotettu	8	12	4
Odotusaika, min	6	6	0
- painotettu	9	9	0
Kokonaismatka-aika	30	22	-8
- painotettu	37	31	-6
Aikasuorite, h/v	192 000	176 000	-16 000
- painotettu	236 800	248 000	11 200
Läpikulkevat junamatkat	10 000	10 000	0
Keskimääräinen matka-aika, min	30	31	1
Aikasuorite, h/v	1 600 000	1 653 333	53 333
Henkilöautomatkat (3000 as)			0
Kulikutapaosuus	80 %	75 %	-5 %
HA-matkoja/vrk	4 800	4 500	-300
Matka-aika	15	10	-5
Aikasuorite, h/v	384 000	240 000	-144 000
Keskim. ajomatka, km	15	10	-5
Kilometrisuorite/v, km	23 040 000	14 400 000	-8 640 000
Kaikki matkat			
Aikasuorite, h/v	2 176 000	2 069 333	-106 667
- painotettu	2 220 800	2 141 333	-79 467
Aikakust. e/v (painotettu)	18 477 056	17 815 893	-661 163
Ajoneuvokustannukset e/v	1 313 280	820 800	-492 480
Liikenteen hoidon kustannus			
Linja-autokilometrien muutos	432 000		-432 000
Linja-autotuntimuutos	10 800		
Linja-autokaluston määrä	3		
Junayksikkökilometrimuutos		50 000	50 000
Junayksikköjen määrä		1	1
Liikennöintikustannukset e/v	601 200	577 500	-23 700
Ulkoiskustannukset Me/v			
Henkilövahinko-onnettomuudet	1,6	1,0	-0,6
Onnettomuuskustannukset	773 872	474 768	-299 104
Päästökustannukset	298 080	172 800	-125 280
Tiestön kunnossapitokustannukset	76 320	28 800	-47 520
Aseman kunnossapitokustannukset	0	50 000	50 000
Yhteiskuntataloudelliset kust. yht. Me/v	21,54	19,94	-1,60
Nettohyödyt 30 vuodelta diskontattuna Me			24,6
Jäännösarvo Me			0,6
Maaperän puhdistuskulut korkoinen Me			-3,5
Rakentamisen aikaiset korot Me			-0,8
Hyödyt yhteensä Me			20,9
Investointikustannus Me			10,0
Hyöty-kustannussuhde			2,09

Liikenteellisten vaikutusten perusteella sijainti B on uudelle asuinalueelle selvästi parempi kuin vaihtoehto kuin sijainti A. Lisäksi sijainti B on sijaintia A paremmin linjassa valtakunnallisten alueidenkäyttö-, liikenne- ja ympäristöpoliittisten tavoitteiden kanssa. Muita sijaintipäätöksen kannalta mahdollisesti merkittäviä tekijöitä ei ole tässä arvioitu.

Liikennejärjestelmän puolesta molemmat sijaintivaihtoehdot ovat toteutuskelpoisia eikä kumpaankaan liity erityisiä riskejä.

8.7 Palveluliikenteen aloittaminen³

- Esimerkissä arvioidaan, kannattaako kaupungin aloittaa palveluliikenteen tarjonta. Kysymys on kolmen uuden linjan aloittamisesta sekä kolmen nykyisen paikallisliikennelinjan palvelujen täydentämisestä.
- Arvioinnissa otetaan huomioon uudesta palvelusta syntyvät kustannukset, vaikutus matkojen kysyntään ja liikkujien hyötyihin sekä muissa kuljetuspalveluissa saavutettavat säästöt.

8.7.1 Hankekuvaus

Ongelmat ja tavoitteet

Kaupunkiseudun vammaispalvelu- ja sosiaalihuoltolain piiriin kuuluvien matkojen kuljetuskustannukset ovat kaksinkertaistuneet viimeksi kuluneen viiden vuoden aikana. Ennusteiden mukaan sekä asiakasmäärä että kustannukset kasvavat jatkossakin keskimäärin noin 15 % vuodessa.

Kustannusten kasvun hillitsemiseksi kaupunkiseudulla harkitaan aloitettavaksi palveluliikenne seuraavia periaatteita noudattaen:

- palveluliikenne on kaikille avointa
- palveluliikenteen käyttö on vapaaehtoista, eikä vähennä vammaispalvelulain mukaista matkustusoikeutta
- palveluliikenne on käyttäjälle hinnaltaan edullinen ja houkutteleva
- palveluliikenteessä pyritään lyhyisiin kävelymatkoihin ja matkustajat voidaan hakea jopa kotiovelta
- palveluliikenteessä sallitaan tavallista pidemmät matka-ajat
- kalustona käytetään matalalattiaista erityisryhmien kuljettamiseen soveltuvaa kalustoa
- liikennöinnin aikataulut suunnitellaan siten, että ns. asiointiaikaa keskustassa on 1-3 tuntia.

Palveluliikennesuunnitelman päämääränä on tuottaa enemmän ja parempia liikennepalveluja nykyistä selvästi kustannustehokkaammin. Samalla kuitenkin pyritään tarjoamaan houkutteleva ja edullinen vaihtoehto nykyisille yksilökuljetuksille.

Arvioitavat toimet ja niiden kustannukset, vertailuvaihtoehto

Hankevaihtoehdossa käynnistetään kolme uutta kiinteän reitin palvelulinjaa, jotka kulkevat arkipäivisin kello 9–15.30. Linjojen päätepisteenä on pohjoisessa Prisma, kaakossa Z:n marketalue ja lounaassa X:n urheilupuisto. Kaikki palvelulinjat kulkevat keskus-

³ Esimerkin laadinnassa on hyödynnetty soveltaen lähteitä Porin kaupunki (2005) sekä Liikenne- ja viestintäministeriö (2004b).

torin kautta, jossa on vaihtopysäkki. Palvelulinjasto kattaa keskeiset postit, apteekit, pankit, vanhustentalot, terveysasemat, kirkot, keskustan palvelut, sosiaalikeskuksen, seurakuntakeskuksen ja hautausmaan. Ennen palveluliikenteen alkua noin kello 8.15 – 8.45 sekä palveluliikenteen loputtua kello 15.45 palvelubussit hoitavat vanhusten kodin päivätoiminnan asiakkaiden kuljetukset.

Lisäksi palvelulinjastoa täydennetään muuttamalla nykyisen kaupunkiliikenteen linjoista 1, 2 ja 3 joitakin vuoroja toimimaan palveluliikenteenä käyttämällä sopivaa kalustoa ja kuljettajaa.

Palveluliikenteen aloittaminen ei edellytä investointeja.

Vertailuvaihtoehdossa nykyiseen joukkoliikennetarjontaan ei tehdä muutoksia. Vaikutuksia (eli hankevaihtoehdon ja vertailuvaihtoehdon välistä eroa) tarkastellaan 10 vuoden ajanjaksolta.

8.7.2 Vaikutusten kuvaus ja arvottaminen

Palvelutaso ja kysyntä

Tarjottava palveluliikenteen kalustona on matalalattiainen, 14–15 hengen pikkubussi. Reitit kulkevat lähellä asutusta ja tärkeimpiä kohteita niin, että kävelymatkat eivät muodostu pitkiksi. Autoon nousut ja poistumiset sallitaan reitin varrella muuallakin kuin pysäkeillä.

Palveluliikenne helpottaa lähinnä vanhusväestön matkustamista joukkoliikenteellä. Osittain palveluliikenne korvaa täydentää nykyistä paikallisliikennettä.

Palveluliikenteen lipunhinta on sama kuin paikallisliikenteessä. Korvattavilla matkoilla palveluliikennematkan omavastuu on 1 euro, kun se taksimatalla on 2,5 euroa.

Palveluliikenteellä arvioidaan tehtävän tarkastelujaksolla keskimäärin 45 000 matkaa vuodessa. Näistä matkoista 20 000 on siirtymää muusta paikallisliikenteestä ja 5 000 kunnan korvaamista taksi- tai tilauskyydeistä. Kokonaan uusia matkoja on vastaavasti 20 000.

- Paikallisliikenteestä siirtyvien matkojen hyötynä ovat lyhyemmät kokonaismatkaajat. Vaikutus painotettuun kokonaismatka-aikaan on keskimäärin 6 minuuttia/matka. Matkan hinta ei heille muutu. Näiden matkojen kokonaishyöty on rahassa arvotettuna **15 400 euroa/vuosi**.
- Kunnan korvaamista taksikyydeistä siirtyvät häviävät matka-ajassa, mutta säästävät omavastuussa. Aikatappio on keskimäärin 11 minuuttia/matka. Matkan omavastuussa saatava etu on toisaalta 1,5 euroa/matka. Näiden matkojen kokonaishyöty on rahassa arvotettuna **570 euroa/vuosi**.
- Uudet matkat ovat seurausta palvelusta, jota aiemmin ei ollut. Matkojen rahamääräisen hyödyn voi määrittää paikallisliikenteestä siirtyvien matkojen hyödyn perusteella, joka on keskimäärin 80 senttiä/matka. Tällöin uusien matkojen keskimääräinen hyöty on 40 senttiä/matka ja kokonaishyöty siten **8 000 euroa/vuosi**.

Muissa kaupungeissa tehtyjen kyselytutkimusten perusteella 80–90 % palveluliikenteen asiakkaista tai potentiaalisista asiakkaista kokee muutoksen helpottavan heidän liikku-

mistaan ja asioimistaan sekä lisäävän liikkumista. Kenenkään palvelutaso ei palveluliikenteen aloittamisen seurauksena heikkene.

Liikennöinti ja liikenne, lipputulot

Palveluliikenteen aloittaminen lisää kunnan menoja joukkoliikennepalveluiden ostoihin ja lipputukeen yhteensä 140 000 euroa vuodessa. Tämä muutos pitää sisällään lisätarjonnasta johtuvan liikennöintikustannuksen kasvun ja kasvaneesta kysynnästä vastaavasti saatavat uudet lipputulot.

Palveluliikenteen ansiosta saavutetaan säästöjä vanhusten päiväkeskus-, kylvetys- ja kerhotoiminnan kuljetuksissa 55 000 euroa vuodessa sekä kotipalveluun liittyvien kuljetusten kustannuksissa 50 000 euroa vuodessa. Lisäksi säästetään terveydenhuollon kuljetuksissa 15 000 euroa vuodessa. Säästöistä 48 000 euroa (40 %) kohdistuu kunnan talouteen ja 72 000 euroa valtiontalouteen.

Edellä mainitut muutokset yhteensä tarkoittavat sitä, että kuljetuspalvelujen kustannukset kasvavat palveluliikenteen aloittamisen seurauksena **20 000 euroa/vuosi**.

Liikenneturvallisuus ja ympäristö

Palveluliikenteen aloittamisella on vähäisiä vaikutuksia liikenneturvallisuuteen. Paikallisliikenteestä palvelulinjoihin siirtyvien kävelymatkat lyhenevät, jolloin liikenne- ja kaatumisonnettomuuksien riski heidän osaltaan pienenee. Toisaalta tehdään kokonaan uusia matkoja, joilla vastaavia onnettomuuksia voi tapahtua. Nettovaikutus voidaan perustellusti olettaa neutraaliksi.

Palveluliikenteen aloittaminen kasvattaa ajosuoritetta noin 50 000 km vuodessa. Tämän seurauksena päästökustannukset ovat noin **2 500 euroa/vuosi** suuremmat kuin vertailuvaihtoehdossa.

Yhdyskuntarakenne ja alueiden kehittäminen

Hankkeella ei ole olennaisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen tai alueiden kehittämiseen. Palveluliikenne parantaa erityisesti iäkkäiden liikkumismahdollisuuksia palvelualueillaan. Tämä osaltaan parantaa näiden alueiden laatua.

Pitkällä aikavälillä laajamittainen palveluliikenne parantaa iäkkäiden mahdollisuuksia omatomiseen kotona asumiseen, mikä edelleen vähentää laitoshoidon tarvetta. Tällaista vaikutusta ei kuitenkaan ole mahdollista jyvittää yksin palveluliikenteen eduksi, koska siihen vaikuttavat useat muutkin seikat.

8.7.3 Vaikutusten analyysi ja päätelmät

Palveluliikenteen aloittamisen välittömät yhteiskuntataloudelliset hyödyt ovat 1 470 euroa vuodessa. Palveluliikenteen vuotuisen hyötyjen (143 790 euroa) ja panostuksen (140 000 euroa) suhde on 1,02.

Vaikka taloudellinen hyöty onkin pieni, voidaan hankkeella todeta olevan mahdollisia muita hyötyjä, kuten alueiden elinvoimaisuuden paraneminen sekä iäkkäiden asukkaiden omatoimisen asumisen piteneminen. Toisaalta palveluliikenteen aloittamisesta ei ole muuta haittaa kuin bussiliikenteen päästöjen kasvu ajosuoritteiden kasvaessa. Palve-

luliikenteen aloittaminen parantaa useiden asukkaiden liikkumismahdollisuuksia heikentämättä niitä yhdenkään asukkaan kohdalla.

Palveluliikenteen aloitus on toteutettavissa nopealla aikataululla, koska seudun liikennöitsijällä on tarkoitukseen sopivaa kalustoa jo hankittuna. Palvelut hankitaan normaalin kilpailuttamismenettelyn kautta, jolloin palveluntarjoaja voi tulla myös seudun ulkopuolelta.

Arvioinnin tulokset puoltavat selvästi palveluliikenteen aloittamista.

Taulukko 38. Hyödyt keskimäärin vuosina 2008–2018.

Palveluliikenne	
+ = hyöty	
- = kustannuslisäys	
Matkustajien hyödyt	23 970
Liikennepalvelujen kustannukset	-20 000
Päästökustannukset	-2 500
Hyödyt yhteensä (€/a)	1 470

8.8 Lipunhinnan muutos⁴

- Esimerkissä haetaan vastausta kysymykseen, kannattaako kaupungin nostaa joukkoliikennelippujen hintaa.
- Vastauksen löytämiseksi arvioinnissa selvitetään, millaisia vaikutuksia joukkoliikenteen lipunhinnan muutoksilla on yhteiskunta-, valtion- ja kunnallistalouden näkökulmista.
- Esimerkki tarkastelee suurta kaupunkiseutua, jossa kunta vastaa joukkoliikenteen järjestämisestä.

8.8.1 Hankekuvaus

Ongelmat ja tavoitteet

Kaupungin joukkoliikenteen matkustajamäärien laskiessa on esitetty kunnallistaloudellisia perusteita lipunhinnan nostamiseksi. Toisaalta on esitetty väitteitä siitä, että hintojen nosto edelleen olennaisesti heikentäisi joukkoliikenteen kysyntää ja kannattavuutta eikä olisi taloudellisestikaan arvioiden järkevää.

Tämän arvioinnin tarkoituksena on tuottaa vaikutustietoa lipunhintojen korotuksia koskevien päätösten taustaksi.

Arvioitavat toimet ja niiden kustannukset, vertailuvaihtoehto

Arvioinnissa tarkastellaan kolmea erisuuruista lipun hinnan nostoa: 5 %, 15 % tai 30 %. Lisäksi arvioidaan, mitä vaikutuksia on lipunhinnan 15 %:n laskulla. Muutoksista ei synny investointikustannuksia. Vertailuvaihtoehtona on nykyinen lipunhintaa.

Vaikutusten selvittämiseksi käytetään kysyntä- ja sijoittelumalleja. Arvioinnit tehdään nykytilanteen liikennekysynnän pohjalta.

8.8.2 Vaikutusten kuvaus ja arvottaminen

Liikenteelliset vaikutukset

Joukkoliikenteen lipunhinnan nosto vähentää joukkoliikenteen kysyntää ja lisää henkilö- ja kevyen liikenteen kysyntää. Kävely tai pyöräily on korvaava kulkutapa lyhyillä matkoilla, henkilöauto pidemmällä matkoilla. Kustannusmuutos vaikuttaa myös matkojen suuntautumiseen eli esimerkiksi bussilla etäämmälle tehtävien ostosmatkojen sijaan kävellään lähikauppaan. Ruuhka-aikaan tehtävät työmatkat ovat joustamattomimpia, ja hinnan muutoksen vaikutus onkin suurin ruuhka-aikojen ulkopuolella.

Kaupunkiseudun joukkoliikenteen hintajousto on mallitarkastelun perusteella –0,4. Kokonaisliikkuvuus vähenee (joustolla –0,1). Muutokset ajo- ja aikasuoritteissa vaikuttavat liikkujien ajoneuvo- ja aikakustannuksiin. Lipunhinnan laskulla on päinvastainen mutta hieman voimakkaampi vaikutus.

⁴ Esimerkin laadinnassa on käytetty soveltaen apuna lähettä Hillo (2003).

Lipunhinnan muutos ei vaikuta suoraan joukkoliikenteen tarjontaan. Kalustotarve kuitenkin myötäilee kysynnän muutoksia, ja siten hinnanmuutos vaikuttaa liikennöintikustannuksiin.

Taulukko 39. Lipunhinnan muutoksen vaikutus liikenteen kysyntään ja kustannuksiin mallitarkastelujen perusteella.

	-15 %	+5 %	+15 %	+30 %
Matkojen määrä				
Joukkoliikenne	+7 %	-2 %	-6 %	-13 %
Henkilöauto	-4 %	+1 %	+4 %	+7 %
Kevyt liikenne	-4 %	+1 %	+3 %	+7 %
Ajosuoritteet				
Bussit	+0 %	0 %	0 %	0 %
Henkilö- ja pakettiautot	-3 %	+1 %	+2 %	+4 %
Matkasuorite				
Kaikki kulkutavat yhteensä	+1,7 %	-0,5 %	-1,6 %	-3,0 %
Aikasuoritteet				
Bussit	+10 %	-3 %	-9 %	-17 %
Henkilö- ja pakettiautot	-5 %	+1 %	+4 %	+8 %
Kustannukset				
Ajoneuvokustannukset	-2,9 %	+0,9 %	+2,7 %	+5,2 %
Aikakustannukset	+2,3 %	-0,7 %	-2,0 %	-3,7 %
Liikennöintikustannukset	+3,1 %	-0,6 %	-2,1 %	-4,4 %
Reaalikustannusten kokonaismuutos*				
Joukkoliikenteen käyttäjät	-27,3 M€	+8,0 M€	+23,4 M€	+45,1 M€
Autonkäyttäjät	-19,3 M€	+6,3 M€	+19,4 M€	+36,8 M€
Liikennöintikustannukset	+7,0 M€	-1,4 M€	-4,7 M€	-10,0 M€
YHTEENSÄ	-39,6 M€	+12,9 M€	+38,1 M€	+71,9 M€

* sisältää lipun hinnan muttei veroja

Liikenteellisten vaikutusten kohdentuminen

Lipunhinnan muutoksen merkitys vaihtelee väestöryhmittäin. Vähätuloiset, ajokortittomat ja eläkeläiset ovat tavallista riippuvaisempia joukkoliikenteestä. Lipunhinnan muutos vaikuttaa joko taloudelliseen hyvinvointiin (liikkuminen ei jousta) tai liikkumisen määrään (matkabudjetti ei jousta). Oletettavasti lipunhinnan korottamisella on enemmän kielteisiä vaikutuksia mainittuihin väestöryhmiin kuin vastaavalla lipunhinnan alennuksella on myönteisiä vaikutuksia.

Lipputulot ja verot

Lipunhinnan muutos vaikuttaa lippu- ja verotuloihin sekä suoraan että kysyntämuutosten kautta. Yleisesti lipun hinnan lasku vähentää ja hinnan nosto lisää lippu- ja verotuloja. Toisaalta hintamuutos vaikuttaa myös siihen, mitä lipunhintaa käytetään perusteena työmatkakulujen verovähennysten määrittämisessä. Tätä kautta hinnan lasku pienentää vähennyskelpoisen kustannuksen määrä, jolloin verotulot vastaavasti kasvavat. Lipun hinnan nosto puolestaan vähentää verotuloja tältä osin.

Tarkasteltujen muutosten vaikutukset lippu- ja verotuloihin esitetään taulukossa 40.

Taulukko 40. Lipunhinnan muutoksen vaikutus lippu- ja verotuloihin.

	-15 %	+5 %	+15 %	+30 %
Kunnallistalous (M€)				
Lipputulot	-8,0	+1,9	+4,8	+7,2
Verotulot	+2,5	-0,8	-2,5	-5,0
YHTEENSÄ	-5,5	+1,1	+2,3	+2,2
Valtiontalous				
Liikenteen erityisverot	-9,0	+2,9	+8,3	+15,6
Alv liikenteestä	-4,6	+1,5	+4,1	+7,6
Tuloverojen muutos	+3,3	-1,1	-3,3	-6,7
YHTEENSÄ	-13,3	+3,3	+11,1	+16,5

Liikenneturvallisuus ja ympäristö

Lipunhinnan muutoksen vaikutus tieliikenteen ajosuoritteisiin merkitsee onnettomuus-riskin muutosta ja siten onnettomuuksien määrän muutosta. Laskelmien mukaan 5 %:n korotus lipun hintaan lisää henkilövahinko-onnettomuuksien määrää 1,5 % ja 30 %:n korotus noin 3 %. Suoritemuutokset vaikuttavat suoraan myös ajoneuvoliikenteen polttoaineenkulutukseen ja päästöihin.

Taulukko 41. Lipunhinnan muutoksen vaikutus onnettomuus- ja päästökustannuksiin.

	-15 %	+5 %	+15 %	+30 %
Ulkoiset kustannukset (M€)				
Onnettomuuskustannukset	-2,2	+2,3	+6,6	+12,3
Päästökustannukset	-7,0	+0,8	+2,1	+4,0
YHTEENSÄ	-9,2	+3,1	+8,7	+16,3

Toimenpiteellä ei ole merkittävää vaikutusta melutasoon ja melualueisiin, koska mm. alentuneet keskinopeudet kompensoivat lisääntyvästä liikenteestä aiheutuvat meluvaikutukset.

Yhdyskuntarakenne ja alueiden kehittäminen

Liikkumiskustannusten kasvaessa kodin ja työpaikan välisen etäisyyden merkitys kasvaa, jolloin asukkaat ja työpaikat pyrkivät sijoittumaan aiempaa lähemmäksi toisiaan. Siten joukkoliikenteen lipun hinnan nostolla on pitkällä aikavälillä yhdyskuntarakennetta tiivistävä vaikutus. Toisaalta lipun hinnannousua seuraava yksityisautoilun lisääntyminen edistää yhdyskuntarakenteen hajautumista.

Yleisesti joukkoliikenteen lipun hinnan nosto hieman vähentää kaupungin houkuttelevuutta asuinympäristönä. Hinnan laskulla on päinvastainen vaikutus.

8.8.3 Vaikutusten analyysi ja päätelmät

Yhteiskuntataloudellinen näkökulma

Joukkoliikenteen lipunhinnan korottaminen vähentää joukkoliikennematkustajien hyötyjä sekä tieliikenteen ruuhkautumisvaikutusten seurauksena tieliikenteen käyttäjien hyötyjä. Lipunhinnan nosto pienentää kuluttajan ylijäämää ja hinnan lasku vastaavasti kasvattaa sitä. Yhteiskuntataloudellisessa tarkastelussa nämä muutokset ovat merkittäviä, kuten taulukosta 42 havaitaan.

Liikennepalvelujen tuottajien hyödyt kasvavat lipputulojen kasvaessa sekä liikennöintikustannusten pienentyessä kysynnän myötä. Liikenteeltä perittävien verojen ja maksujen kertymä kasvaa suoritteiden kasvaessa. Onnettomuus- ja päästökustannukset toisaalta kasvavat myös.

Kokonaisuudessaan lipunhinnan korottaminen ei ole yhteiskuntataloudellisesti kannattava toimenpide, koska kuluttajien ylijäämä pienenee selvästi enemmän kuin tulot kasvavat. Vastaavasti olisi yhteiskuntataloudellisesti perusteltua laskea joukkoliikenteen lipun hintaa.

Taulukko 42. Laskelma lipunhinnan muutoksen vaikutuksista yhteiskuntataloudellisiin kustannuksiin.

	-15 %	+5 %	+15 %	+30 %
Kustannukset (brutto)				
Liikkumisen kustannukset*	-44,8	+14,3	+42,8	+81,9
Liikennöintikustannukset	+7,0	-1,4	-4,7	-10,0
Ulkoiset kustannukset	-9,2	+3,1	+8,7	+16,3
Tulot				
Lipputulot	-8,0	+1,9	+4,8	+7,2
Kunnan verotulot	+2,5	-0,8	-2,5	-5,0
Valtion verotulot	-10,3	+3,3	+9,0	+16,5
Kustannukset – tulot (M€v)	-31,3	+11,6	+35,5	+69,6

* sisältää kaikki muutokset lippumenoissa ja veroissa

Kunnallistaloudelliset vaikutukset

Kuntien talouden kannalta lipunhinnan korotus on lyhyellä aikavälillä kannattava toimenpide, vaikka lipunhinnan korottaminen vähentääkin kunnallisverotuloja kasvavien työmatkakulujen verovähennysten seurauksena: 5 %:n korotuksella saadaan aikaan 2,5 M€:n kunnallistaloudellinen hyöty, 15 %:n korotuksella hyöty on jo 7 M€ ja 30 %:n korotuksella 12,2 M€ vuodessa. Vastaavasti lipun hinnan alentaminen 15 %:lla tarkoittaisi kunnan kustannusten kasvua 12,5 M€:lla.

Pitkällä aikavälillä lipunhinnan nostosta aiheutuva tieliikenteen lisäkysyntä aiheuttaa investointitarpeita, mikä hieman pienentää lipunhinnan nostosta saavutettavaa säästöä.

Valtiontaloudelliset vaikutukset

Joukkoliikenteen hinnoittelu vaikuttaa valtiontalouteen ensisijaisesti liikenteeltä perittävien verojen ja maksujen kautta. Lipunhinnan nosto tuottaa valtiolle enemmän verotuloja, vaikka kasvavat työmatkakulujen verovähennykset alentavat tuloista perittäviä veroja. Lisääntyviin verotuloihin vaikuttavat ainakin myytävien joukkoliikennelippujen ar-

vonlisävero sekä tieliikenteen polttoaine-, moottoriajoneuvo- ja autovero. Kaikkiaan lipunhinnan nosto on valtiontalouden näkökulmasta kannattavaa ja lasku vastaavasti ei.

Taulukko 43. Yhteenveto joukkoliikenteen lipunhinnan noston vaikutusten suunnasta.

TÄRKEIMMÄT VAIKUTUKSET	Vaikutuksen suunta	Sisältyminen taloudellisiin laskelmiin
Liikenteen palvelutaso		
- joukkoliikennematkan käytön kustannukset kasvavat	—	kyllä
- ajoneuvoliikenteen kysyntä kasvaa ja palvelutaso heikkenee	—	kyllä
- kevyen liikenteen kysyntä kasvaa	0	ei
Eri väestöryhmien liikkumismahdollisuudet		
- liikkumismahdollisuudet heikkenevät	—	osin
- autottoman elämäntavan edellytykset heikkenevät	—	osin
Liikennejärjestelmän kustannukset ja tehokkuus		
- joukkoliikenteen lipputulot kasvavat ja kustannukset vähenevät	+	kyllä
- ajoneuvoliikenteen kustannukset kasvavat	—	kyllä
- liikennejärjestelmän investointikustannukset kasvavat (pitkän ajan kuluessa)	—	ei
- kustannustehokkuus heikkenee	—	kyllä
Turvallisuus ja terveellisyys		
- liikenneonnettomuuksien määrä kasvaa	—	kyllä
- liikenteen päästöille ja melulle altistuminen lisääntyy	—	pääosin
Ympäristö ja luonnonvarojen käyttö		
- liikenteen energiankulutus ja päästöt kasvavat	—	kyllä
Alueiden ja yhdyskuntien kehittäminen		
- liikkumisen hinnan nousu edistää yhdyskuntarakenteen tiivistymistä	+	ei
Taloudelliset vaikutukset		
- kotitalouksien liikennemenot kasvavat	—	kyllä
- kunnan liikennemenot vähenevät ja tulot kasvavat	+	kyllä
- valtion verotulot kasvavat	+	kyllä

Päätelmät

Joukkoliikenteen hinnoittelulla on merkittävät yhteiskuntataloudelliset vaikutukset. Arvioinnin perusteella lipunhinnan korottaminen ei ole yhteiskuntataloudellisesti kannattava toimenpide. Lipunhinnan lasku sen sijaan olisi. Merkittävimpana syynä ovat liikennejärjestelmän käyttäjien hyödyn menetykset, jotka aiheutuvat mm. joukkoliikenteen käyttäjien kasvavista liikkumiskustannuksista, hinnoittelutoimen seurauksena kulkutapaa vaihtavien tuomasta tieliikenteen lisäkysynnästä sekä liikkuvuuden vähenemisestä. Liikenteen päästöt ja onnettomuudet kasvavat. lisääntyvät. Lisäksi autottoman elämäntavan mahdollisuudet vähenevät.

Kunnallis- ja valtiontalouden näkökulmasta lipunhinnan nosto sen sijaan on kannattavaa, vaikka tästä aiheutuisikin pitkällä aikavälillä mm. tarpeita laajentaa infrastruktuuria. Kunnan hyödyt tulevat lipputulojen kasvusta ja liikenteen hoitokustannusten pienentymisestä kysynnän vähentyessä. Valtiontalouteen lipunhinnan korotus tuo kasvavia verotuottoja.

LÄHDELUETTELO

- Dahler-Larsen, Peter (2005). Vaikuttavuuden arviointi. Hyvät käytännöt -menetelmä-käsikirja. Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus STAKES, Helsinki.
- Forsblom, Marko ja Hannele Happonen (2006). Sosiaalinen turvallisuus suurten ja keskisuurten kaupunkien joukkoliikenteessä. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 53/2006. Liikenne- ja viestintäministeriö, Helsinki.
- Hillo, Kari (2003). Joukkoliikenteen lipunhinnan muutosten taloudelliset vaikutukset. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu, rakennus- ja ympäristötekniikan osasto. Espoo. (Ks. myös Pääkaupunkiseudun julkaisusarja B 2003:8, YTV, Helsinki.)
- HLT (2007). Valtakunnallinen henkilöliikennetutkimus <http://www.hlt.fi> WSP-Finland Oy, Liikenne- ja viestintäministeriö, Tiehallinto, Helsinki.
- Hokkanen, Joonas (2006). Vaikuttavuuden arviointi. Tiehallinnon selvityksiä 12/2006. Tiehallinto, Helsinki.
- Kalenoja, Hanna (2007). Tampereen kaupunkiseudun joukkoliikennejärjestelmävaihtoehtojen vertailu – liikenne-ennusteet vuodelle 2030. Tampereen teknillinen yliopisto. Liikenne- ja kuljetustekniikan laitos. Työraportti 10. TTY, Tampere.
- Kalenoja, Hanna, Sinikka Hintikka, Juhapekka Häyrynen ja Kaisuliina Vihanti (2006). Joukkoliikennematkan eri osien painoarvoja. Käyttäjärühmäkohtaisia tuloksia matkan eri osien arvostuksesta keskisuurissa kaupungeissa. Liikenne- ja viestintäministeriön selvityksiä 32/2006. Liikenne- ja viestintäministeriö, Helsinki.
- Kivari, Markku, Kati Kiiskilä, Juha Heltimo ja Kimmo Rönkä (2006). Ihmisten liikkumistarpeet. Tiehallinnon selvityksiä 49/2006. Tiehallinto, Helsinki.
- Kuukka-Ruotsalainen, Virpi, Simo Airaksinen, Mikko Lehmuskoski, Maija Musto ja Pentti Murole (2007). Joukkoliikenteen nopeuttaminen keskeisenä kilpailutekijänä. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja. Liikenne- ja viestintäministeriö, Helsinki.
- Liikenne- ja viestintäministeriö (2000). Liikenteen hinnoittelun pilottiprojekti. Suomen ja Ruotsin kesken tehty yhteinen arviointityö. Liikenne ja viestintäministeriö, Helsinki.
- Liikenne- ja viestintäministeriö (2002a). Matkakeskushankkeiden vaikutusarviointihakko. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 17/2002. Liikenne- ja viestintäministeriö, Helsinki.
- Liikenne- ja viestintäministeriö (2002b). Liikennetelematiikkahankkeiden arviointiohjeet. FITS-julkaisuja 3/2002. Liikenne- ja viestintäministeriö, Helsinki.
- Liikenne- ja viestintäministeriö (2003). Liikenneväylähankkeiden arvioinnin yleisohje. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 34/2003. Liikenne- ja viestintäministeriö, Helsinki.

- Liikenne- ja viestintäministeriö (2004a). Kevyen liikenteen vaikutusten arvioinnin yleisohje. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 32/2004. Liikenne- ja viestintäministeriö, Helsinki.
- Liikenne- ja viestintäministeriö (2004b). Palveluliikenteen laatu-, vaikuttavuus- ja käyttäjätutkimus. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 42/2004. Liikenne- ja viestintäministeriö, Helsinki.
- Ojala, Jouni ja Matti Pursula (1994). Taajamien joukkoliikenteen suunnittelu ja hoito. Teknillinen korkeakoulu. Liikennetekniikka. Opetusmoniste 13. Teknillinen korkeakoulu, liikennelaboratorio, Espoo.
- Porin kaupunki (2005). Porin palveluliikenteen vaikutusarvio. Porin kaupunkisuunnittelusarja C 57/2005. Pori.
- Ratahallintokeskus (2004). Ratainvestointien hankearvointiohje. Ratahallintokeskuksen julkaisuja B 12/2004. Ratahallintokeskus, Helsinki.
- Ratahallintokeskus (2006). Espoon kaupunkirata. Hankearvioinnin päivitys 2007. Ratahallintokeskus, Espoon kaupunki, Strafica Oy, Helsinki.
- Rossi, Esko, Kimmo Tikka ja Jukka Ristikartano (2005). Epävarmuuden hallinta tienpidon vaikutusten arvioinnissa. Tiehallinnon selvityksiä 18/2005. Tiehallinto, Helsinki.
- Sisäasiainministeriö (2002). Säädos ehdotusten aluekehitysvaikutusten arviointi. AVO-työryhmän raportti. Sisäasiainministeriön aluekehitysosaston julkaisu 4/2002. Sisäasiainministeriö, Helsinki.
- Somerpallo, Sakari (2006). Saavutettavuuden mittarit. Alueiden saavutettavuus liikenneyhteyksien tason ja aluekehityksen edellytysten mittarina. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 13/2006.
- TASE 2025 (2007). Tampereen kaupunkiseudun joukkoliikennejärjestelmävaihtoehtojen vertailu. Tampere.
- Tervonen, Juha ja Saara Pekkarinen (2007). Radan kulumisen rajakustannukset 1997–2005.
- Tiehallinto (2001). Joukkoliikenne hankearvioinnissa. Tiehallinnon julkaisuja 40/2001. Tiehallinto, Helsinki.
- Tiehallinto (2004). Tiehankkeiden arvointiohje. Suunnitteluvaiheen ohjaus. Tiehallinto, Helsinki.
- Tiehallinto (2005). Tieliikenteen ajokustannusten yksikköarvot 2005. Suunnitteluvaiheen ohjaus. Tiehallinto, Helsinki.
- Vanhanen, Kerkko (2007). JOKOLA, Joukkoliikenteen kokonaislaatuun vaikuttavat tekijät painopistealueena paikallisliikenne – Osaraportti 2, Joukkoliikenteen kokonaislaadun osatekijöiden arvottaminen. Luonnos 3.2.2007. WSP Finland Oy, Helsinki.
- VTT (2007). Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä LIPASTO. <http://lipasto.vtt.fi>. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Espoo.

SANASTOA

Ajan arvo: (Liikenteessä) kuluneelle ajalle määritetty yksikköhinta, esim. euroa/tunti. Käytetään aikakustannuksia laskettaessa.

Hanke: Projekti. Yleisesti työ, jonka tavoitteet, määrä ja kesto on suunniteltu etukäteen.

Diskonttaus: Tulevan hyödyn tai kustannuksen nykyarvon (tarkasteluhetken arvon) laskeminen.

Diskonttokorko: Diskonttauksessa käytettävä korko, laskentakorko. Korko kuvaa yhteiskunnallista aikapreferenssiä.

Herkkyysanalyysi: Hankkeen kannattavuuden (ja vaikuttavuuden) tarkastelu eri epävarmuustekijöitä muuttaen.

Hyöty-kustannussuhde: Hyötyjen ja kustannusten suhde. Suomessa kannattavuus lasketaan nettoperiaatteella eli tuloksena esitetään nykyarvoisen nettohyödyn suhde investointikustannukseen. Bruttoperiaate tarkoittaisi bruttohyötyjen vertaamista investoinnin ja vuotuisten kustannusten summaan.

Jäännösarvo: Investoinnin arvo investointiajanjakson lopussa. Jäännösarvo voi olla myös negatiivinen, jos rakenteet on purettava käyttöjakson jälkeen.

Kannattavuuslaskelma: Laskelma rahamääräisiksi muutettujen hyötyjen ja kustannusten suuruudesta ja suhteesta investointikustannukseen.

Kiinteä matriisi: Liikenteen kysyntä kulkumuotojen välillä on sama kaikissa vaihtoehtoissa. Toisin sanoen, siirtymiä kulkumuodosta toiseen ei tapahdu eikä uusia matkoja synny.

Kulikutapa (kulkumuoto): Liikennemuoto, jolla ihmiset tai tavarat liikkuvat (esimerkiksi kävely, pyöräily, joukkoliikenne, henkilöauto jne.).

Kulikutapajakauma: Eri kulikutapojen osuudet ihmisten tai tavaroiden tekemistä matkoista (matkojen määrästä) taikka matka/kuljetussuoritteesta (kilometreistä). Jos asiaa ei erikseen mainita, kulikutapajakaumalla tarkoitetaan yleensä osuutta matkojen määrästä.

Kuluttajan ylijäämä: Kuluttajan maksuhalukkuuden ja kuluttajalle aiheutuvan kustannuksen välinen erotus. Kuluttajan nettohyöty.

Kustannus: Rahamääräinen tai rahamääräiseksi muutettu uhraus tai haitta (esim. investointikustannus, ajoneuvokustannus, aikakustannus, päästökustannus).

Liikenteen kysyntä: Ihmisten ja yritysten tarve liikkua ja kuljettaa. Tarpeen suuruutta heijastaa maksuhalukkuus ja se ilmenee liikenteen määränä.

Laadullinen arviointi: Laadua ja ominaisuuksia käsittelevä (kvalitatiivinen) arviointi.

Maksuhalukkuus: Kuluttajan halukkuus maksaa tavarasta tai palvelusta. Kulutus päätöksen edellytys on, että maksuhalukkuus on vähintään pyydetyn hinnan tai koe-
tun kustannuksen suuruinen.

Määrällinen arviointi: Määrää ja suuruutta käsittelevä (kvantitatiivinen) arviointi.

Nykyarvo: Tulevien hyötyjen ja kustannusten arvo tarkasteluhetkellä. Nykyarvo laske-
taan diskonttaamalla tulevat hyödyt ja kustannukset tarkasteluhetkeen. Mitä suu-
rempi laskentakorko, sen pienempi nykyarvo.

Painottamaton matka-aika: Joukkoliikennematkan absoluuttinen kokonaismatka-aika,
joka sisältää kävelyyn, odottamiseen, vaihtoihin ja ajoneuvossa kuluvan ajan.

Painotettu matka-aika: Joukkoliikennematkan laskennallinen matka-aika, joka on las-
kettu käyttämällä matkan eri vaiheille niiden suhteellista rasittavuutta kuvaavia
painokertoimia (aikavastaavutta).

Subventio: Tukipalkkio. Liiketaloudellisesti kannattamattoman toiminnan harjoittami-
sesta maksettava tuki.

Tariffi: Vahvistetun hinnaston mukainen hinta

Tarjonta (joukkoliikenteen): Joukkoliikennepalvelun olemassaolo ja laatu, jota ku-
vaavat alueellinen kattavuus, vuoroväli ja vuorotiheys. Käytetään jossain yhtey-
dessä laajemmin tarkoittamaan joukkoliikennepalvelun kokonaislaatua mukaan
lukien matka-aika ja matkan laatutekijät.

Tuottajan ylijäämä: Tuottajan (esim. liikennöitsijä) tuotteestaan markkinoilla saaman
hinnan ja tuottajan myyntihalukkuuden (minimihinta, jolla tuottaja on valmis
myymään tuotetta) välinen erotus.

Ulkoinen vaikutus: Tuotannon tai kulutuksen positiivinen tai negatiivinen sivuvaiku-
tus, joka kohdistuu varsinaiseen toimintaan osallistumattomaan osaan yhteiskun-
taa ja jota aiheuttaja ei ota huomioon käyttäytymisessään.

Vaikuttavuus: Toiminnan vaikuttavuudella tarkoitetaan sitä, missä määrin toiminnalla
saavutetaan tavoiteltuja vaikutuksia.

Vaikuttavuuden arviointi: Analysoidaan suunniteltujen toimien vaikutuksia suhteessa
toiminnalle asetettuihin tavoitteisiin.

Vaikutuksen arvottaminen: Markkinahinnattoman vaikutuksen muuttaminen raha-
määräiseksi.

Vaikutusketju: Muutosten sarja, jossa tietyn toimen aiheuttamasta muutoksesta seuraa
edelleen muita muutoksia.

Yleistetty matkakustannus (matkavastus): Yleistetty matkakustannus koostuu raha-
määräisistä kustannuksista, matka-ajasta sekä erilaisista laatutekijöistä, jotka liik-
kuja ottaa huomioon päätöksenteossaan.